

특 2002-0001638

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G06F 3/033

(11) 공개번호 특2002-0001638 ✓
(43) 공개일자 2002년01월09일

(21) 출원번호	10-2001-0037159
(22) 출원일자	2001년06월27일
(30) 우선권주장	2000-194112 2000년06월28일 일본(JP) 2001-059515 2001년03월05일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 가나이 쓰토무 일본 도쿄토 치요다쿠 간다스루가다이 4조메 6반치히다치디바이스 엔지니어링가부시키가이샤 나시모토 류조 일본국 지바켄 모바라시 하야노 3681히타치 치바 엘렉트로닉스 가부시키가이샤 스즈키 시게키
(72) 발명자	일본국 치바켄 사하라시 타이타시신카이 2306 후루하시쇼지 일본지바켄모바라시하야노 3300반지가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼디스플레이그룹내 스즈키시게키 일본지바켄사쿠라시오오타마자신카이2306반지히타치치바엘렉트로닉스가부시키가이샤내 지바신사쿠 일본지바켄사쿠라시오오타마자신카이2306반지히타치치바엘렉트로닉스가부시키가이샤내 마지마가즈오 일본지바켄사쿠라시오오타마자신카이2306반지히타치치바엘렉트로닉스가부시키가이샤내 콘도야스아끼 일본지바켄모바라시하야노 3681반지히다치디바이스엔지니어링가부시키가이샤내 이시이가즈오 일본지바켄사쿠라시오오타마자신카이2306반지히타치치바엘렉트로닉스가부시키가이샤내 요시다가즈또시 일본지바켄모바라시하야노 3300반지가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼디스플레이그룹내 (74) 대리인 장수길, 구영창

심사청구 : 없음

(54) 터치 패널과 그 제조 방법 및, 이 터치 패널을 이용한화면 입력형 표시 장치

요약

상부 저항막을 포함하는 연질 필름 부재의 상부 기판과 하부 저항막을 포함하는 경질판의 하부 기판을 접합하는 단계를 포함하며, 상부 기판과 하부 기판을 연속하여 절단하는 터치 패널의 제조 방법이 제공된다.

도면

도

4면

터치 패널, 출력 프린트 기판, 연질 필름 부재, 경질 필름 부재

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명에 따른 터치 패널을 구비한 화면 입력형 표시 장치의 일례를 설명하기 위한 모식 단면도.
 도 2는 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제1 실시예의 개략 구성을 설명하는 전개 사시도.
 도 3은 도 2에서 설명한 터치 패널의 인출선 접속 영역의 구조예를 모식적으로 설명하기 위한 하부 기관을 상부 기관측에서 본 주요부 평면도.
 도 4는 도 3의 A-A선을 따른 단면도.
 도 5는 도 3의 B-B선을 따른 단면도.
 도 6은 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 프레임 협소 효과를 설명하기 위한 모식 평면도.
 도 7은 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제2 실시예의 개략 구성의 설명도.
 도 8은 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제3 실시예의 개략 구성의 설명도.
 도 9는 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제4 실시예의 개략 구성의 설명도.
 도 10은 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제5 실시예의 개략 구성의 설명도.
 도 11은 도 10의 a-a선을 따른 단면도.
 도 12는 도 10의 b-b선을 따른 단면도.
 도 13은 도 10의 c-c선을 따른 단면도.
 도 14는 상하부 기관의 간격이 큰 경우에 생기는 문제점을 설명하는 주요부 단면도.
 도 15는 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제6 실시예의 주요부 구성을 설명하는 모식 단면도.
 도 16은 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제7 실시예의 주요부 구성을 설명하는 모식 단면도.
 도 17은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법 전체 흐름의 설명도.
 도 18은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제1 실시예의 설명도.
 도 19는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제2 실시예의 설명도.
 도 20은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제2 실시예의 도 19에 이어지는 설명도.
 도 21은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제3 실시예의 설명도.
 도 22는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제3 실시예의 도 21에 이어지는 설명도.
 도 23은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제4 실시예의 설명도.
 도 24는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제4 실시예의 도 23에 이어지는 설명도.
 도 25는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제5 실시예의 설명도.
 도 26은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제5 실시예의 도 25에 이어지는 설명도.
 도 27은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제6 실시예의 설명도.
 도 28은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제6 실시예의 도 27에 이어지는 설명도.
 도 29는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제7 실시예의 설명도.
 도 30은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제7 실시예의 도 29에 이어지는 설명도.
 도 31은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치의 1 실시 형태를 설명하는 단면도.

도 32는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치의 다른 실시 형태를 설명하는 단면도.
 도 33은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치의 외관을 설명하는 5면도.
 도 34는 도 33의 주요부 단면도.
 도 35는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치를 이용한 정보 처리 장치의 일례의 설명도.
 <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 터치 패널
 200 : 조명 장치
 300 : 액정 표시 장치
 1 : 상부 기판
 2 : 하부 기판
 3 : 상부 저항막
 4 : 하부 저항막
 5A, 5B : 상부 배선 전극
 6A, 6B : 하부 배선 전극
 8A ~ 8D, 20 : 점착재
 8CH, 8DH, 8H : 도전 페이스트
 9 : 스페이서
 10 : 인출선 접속 영역
 11A, 11B : 상부 배선 전극 인출 배선
 11C, 11D : 하부 배선 전극 인출 배선
 12 : 출력 프린트 기판
 13 : 배선
 14 : 도전성 압착재
 15, 16 : 절연재
 17 : 응력 완화재
 18 : 은 페이스트
 19 : 절연재
 21 : 도전성 양면 테이프

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 가압 조작에 따른 저항 변화로 입력 좌표를 검지하는 터치 패널과 그 제조 방법 및 이 터치 패널을 적용하여 구성된 화면 입력형 표시 장치에 관한 것이다.

터치 패널은 손가락이나 펜 끝의 가압으로 문자, 숫자 혹은 화상을 입력하는 수단으로서 이용된다. 또한, 패널형 디스플레이나 음극선관 등의 표시 장치의 표시면에 적용하여, 표시면에 표시되는 정보를 선택하거나 문자, 숫자 혹은 화상을 입력하는 수단으로서 이용된다.

퍼스널 컴퓨터의 표시 수단, 휴대 정보 단말, 그 외의 정보 기기의 모니터로서 사용되는 표시 장치로서는, 액정 패널이나 유기 EL 패널 혹은 플라즈마 패널 등을 이용한 패널형 표시 장치나, 음극선관을 이용한 것이 알려져 있다.

터치 패널은 단독 정보 입력 수단으로서도 이용되지만, 현재는 통상적으로 표시 장치의 표시면에 적용한 형태로 이용되고 있다.

액정 패널과 함께 이용하는 표시 장치는 액정 패널에 생성한 화상에 조명광을 조사하고, 그 투과광 또는 반사광을 표시면측에 출사시킴으로써 가시화하는 것이다. 또한, 유기 EL 패널은 유기체의 전계 발광 재료의 박막에 전계를 인가하고 전류 제어에 의해 표시를 행한다. 플라즈마 패널은 플라즈마 방전으로 발생되는 자외선으로 형광체를 여기하여 표시를 행한다.

일반적으로, 패널형 표시 장치로서 현재 일반적으로 사용되고 있는 것이 액정 표시 장치이다. 액정 표시 장치는 화소 선택 전극 등을 갖는 한쌍의 기판의 집합 간극에 액정층이 샌드위치되어 있는 액정 패널을 이용하여, 선택된 화소 부분의 액정 분자의 배향 상태를 변화시킴으로써 화상을 생성한다. 생성된 화상

은 그 자체로서는 가치 상해가 아니므로 외부로부터 제공된 광으로 액정 패널을 조사하고, 그 투과광 쪽은 반사광을 관찰하도록 구성된다.

터치 패널에는 그 동작 원리면에서 보면 여러가지의 방식이 있지만, 그 중에서 가장 일반적인 것이 저항 변화방으로 입력 좌표를 검지하는 방식, 소위 아날로그 저항막 방식이다.

이 아날로그 저항막 방식의 터치 패널은 정보 입력측인 한쪽 기판을 투명한 플라스틱 시트 등의 연결 필름으로 구성하고, 다른 쪽 기판을 유리 또는 투명 경질 플라스틱으로 이루어지는 투명한 경질 기판으로 구성하고, 2매의 투명 기판의 대향면 각각에 저항막을 구비하고, 한쪽 기판측으로부터 인가되는 가압 조작으로 접촉한 각 기판의 저항막과 출력 단자 간의 저항치로 2차원의 좌표치를 검출하는 것이다.

상기한 바와 같이, 통상, 이러한 구성을 갖는 터치 패널에서는 펜 끝 모양의 입력 조작 기구를 이용하여 정보의 입력을 행한다. 2매의 기판 각 내면에 형성한 저항막 간은 항상 전기적으로 절연해 둘 필요가 있어, 2매의 기판간에는 조작 기구의 펜 끝과 같은 가압이 양 저항막의 접촉을 방해하지 않을 정도의 간격으로 스페이서가 삽입되어 있다.

그러나, 2매의 기판간의 간격이 크면 조작 기구의 가압으로 정보 입력측의 기판(상부 기판)의 연결 필름의 합층량이 커짐으로 통상 필기와의 위화감이 생겨서 쾌적한 입력 감각을 얻을 수 없는 경우가 있다.

또한, 입력 영역단에서 입력 조작을 행했을 때 연결 필름의 휘어짐 변형량이 커져서, 입력 조작의 반복으로 인해 연결 필름의 내면에 형성한 저항막(상부 저항막)에 크랙이 들어 가거나, 연결 필름 자체에 균열이 생기는 것이 드물게 있다.

또, 이러한 종류의 화면 입력형 액정 표시 장치의 일반적인 배경 기술의 참고가 되는 것으로서, 예를 들면 특개소 60-207924호 공보, 특개평 3-156818호 공보를 예로 들 수 있다. 또한, 2매의 기판간의 간격에 관련한 것으로서는, 특개평 8-94995호 공보, 특개평 10-68354호 공보, 특개평 8-101740호 공보, 실개소 62-81141호 공보 등이 있다.

또한, 터치 패널의 제조 방법에 따른 종래 기술을 개시한 문헌으로는 특개평 6-324784호 공보, 특개평 6-324785호 공보를 예로 들 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이러한 구성으로 한 화면 입력형 표시 장치를 구성하는 종래의 터치 패널에서는, 2매의 기판(상부 기판(일반적으로 가요성 필름)과 하부 기판(유리 등의 경질판))의 각 내면의 입력 영역으로 넓어져 각각 상부 저항막과 하부 저항막이 형성되어 있다. 2매의 기판의 입력 영역의 외주에는 각 저항막에 접속된 상부 배선 전극과 하부 배선 전극이 각각 형성되어 있다.

그리고, 하부 기판측의 입력 영역 외주의 일부에는 하부 배선 전극으로부터 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선 전극과, 상부 배선 전극과 전기적으로 접속되는 기판간 접속 전극과, 기판간 접속 전극으로부터 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선이 형성되어 있다. 이를 하부 배선 전극 인출 배선과 상부 배선 전극 인출 배선의 단부를 한 곳에 모아서 입력 영역 외주 단부의 일부에 설치한 인출선 접속 영역으로 연장되어 있다.

이 인출선 접속 영역에서, 상부 배선 전극 인출 배선과 하부 배선 전극 인출 배선으로부터 출력 신호를 추출하기 위한 인출선을 갖는 출력 프린트 기판을 열압착 등의 수단으로 부착하고 있다. 즉, 이 형식의 터치 패널에서는 프린트 기판의 단자 모두는 하부 기판측에 설치하고 있다.

종래, 이 출력 프린트 기판의 부착은 인출선 접속 영역에서 상하의 기판간에 샌드위치시키거나 특개평 3-156818호 공보에 기재된 바와 같이, 하부 기판을 상부 기판보다도 길게 연장하여, 이 부분에 상부 배선 전극과 기판간 접속 전극으로부터 연장시켜서 상부 배선 전극 인출 배선과 하부 배선 전극 인출 배선을 형성하고 출력 프린트 기판을 열압착하여 부착하고 있었다.

상하부 기판간에 샌드위치시키는 방법으로는 인출선 접속 영역에서의 상부 기판의 상승이 발생하는 경우가 있고, 이 상승에 기인하는 표시의 왜곡이나 입력 오차를 억제하기 위한 처리가 필요하였다.

또한, 특개평 3-156818호 공보에 기재된 방법으로는 하부 기판의 연장분만큼 터치 패널의 사이즈가 커지게 된다. 이것은 터치 패널(및 이 터치 패널을 이용한 표시 장치)의 프레임이 협소화를 방해하는 요인 중 하나로, 해결해야 할 과제로 되어 있었다.

또한, 이 종류의 터치 패널의 제조에서는 상부 기판을 소정의 치수·형상으로 절단하고나서 하부 기판과 접합하여, 그 후에 하부 기판을 단위 패널로 절단하고 있다. 이러한 제조 방법에서는 상부 기판을 하부 기판에 대하여 정확한 위치에서 접합해야만 하기 때문에 그 작업 효율이 좋다고는 할 수 없다.

또한, 특히 경질판을 절단할 때에 발생하는 이물이 혼입한다는 문제도 있다.

또한, 상부 배선 전극 인출 배선과 하부 배선 전극 인출 배선은 상부 기판에서 숨겨진 영역에 배치된 상부 배선 전극과 하부 배선 전극으로부터 인출선 접속 영역에서 모아져서 인출선 접속 영역의 방향으로 굴곡시키고 있기 때문에, 출력 프린트 기판과의 접속 주변에 간격이 발생하기 쉽다. 이와 같은 간격으로부터 상하부 기판간에 이물이 침입하기 쉽고, 침입한 이물에 의한 저항막의 특성 변화로 터치 패널에 오동작을 초래하는 원인 중 하나로 되어 있어, 이것도 또한 해결해야 할 과제로 되어 있다.

또, 특개평 6-324784호 공보, 특개평 6-324785호 공보에 개시된 터치 패널은 상하의 기판은 모두 연결 기판으로, 본 발명이 대상으로 하는 경질의 하부 기판에 연결의 상부 기판을 접합한 구조에서의 상기 각 과제의 존재를 시사할만한 것은 아니다.

본 발명의 제1 목적은, 생산 효율이 좋아, 절단 시의 이물 혼입을 방지할 수 있는 결과, 저비용으로 제조할 수 있는 터치 패널의 제조 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 제2 목적은, 오동작없이, 프레임 협소로 소형 경량 또한 박형화를 실현한 터치 패널을 제공하는데 있다.

본 발명의 제3 목적은, 오동작없이, 프레임 협소로 소형 경량 또한 박형화한 터치 패널을 이용한 신뢰성이 높은 화면 입력형 표시 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 제1 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 터치 패널의 제조 방법의 특징은 하기와 같다.

- (1) 상부 저항막을 갖는 연결 필름 부재의 상부 기판과 하부 저항막을 갖는 경질판의 하부 기판을 접합한 후, 상부 기판 및 하부 기판을 절단하는 공정을 포함한다.
- (2) 상기 (1)에서의 하부 기판을 유리판 또는 플라스틱판으로 하였다.
- (3) 상기 (1) 또는 (2)에 있어서, 상부 기판을 절단 후에 하부 기판을 절단하는 공정을 포함한다.
- (4) 상기 (3)에서, 상부 기판을 제1 칼로 절단한 후에 제1 칼을 하부 기판을 절단하는 제2 칼로 교환하고 나서 그 하부 기판을 절단하는 공정을 포함한다.
- (5) 상기 (1) 또는 (2)에서의 상부 기판 및 하부 기판을 동시에 절단하는 공정을 포함한다.
- (6) 상기 (1) ~ (5) 중 어느 한 항에 있어서, 하부 기판을 상부 기판측에서 절단하는 공정을 포함한다.
- (7) 상기 (1) ~ (5) 중 어느 한 항에 있어서, 하부 기판을 상부 기판측과 반대측에서 절단하는 공정을 포함한다.
- (8) 상기 (1) ~ (7) 중 어느 한 항에 있어서, 절단에 의해 상부 기판을 여러개 얻을 수 있는 제1 소재와 절단에 의해 하부 기판을 여러개 얻을 수 있는 제2 소재를 접합한 후, 제1 소재 및 제2 소재를 절단하는 공정을 포함한다.
- (9) 상기 (1) ~ (8) 중 어느 한 항에 있어서, 상기 터치 패널은, 상부 기판과 하부 기판 및 출력 신호를 추출하기 위한 출력 프린트 기판을 구비하고,

하부 기판은 하부 저항막과 전기적으로 접속되고 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선과, 상부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 상기 인출선 접속 영역으로 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선을 구비하고,

인출선 접속 영역에서 하부 배선 전극 인출 배선 및 상부 배선 전극 인출 배선과 출력 프린트 기판이 접속되고,

상부 기판 중 적어도 인출선 접속 영역에 상당하는 부분이 제거되고 있다.

- (10) 상기 (9)에 있어서, 상부 기판과 하부 기판을 접합하기 전에, 상부 기판 중 적어도 인출선 접속 영역에 상당하는 부분을 제거하는 공정을 포함한다.
- (11) 상기 (9)에 있어서, 상부 기판과 하부 기판을 접합한 후에, 상부 기판 중 적어도 인출선 접속 영역에 상당하는 부분을 제거하는 공정을 포함한다.
- (12) 상기 (9)에 있어서, 상부 기판과 하부 기판을 절단하기 전에, 출력 프린트 기판을 접속하는 공정을 포함한다.
- (13) 상기 (9)에 있어서, 상부 기판과 하부 기판을 절단한 후에, 출력 프린트 기판을 접속하는 공정을 포함한다.

- (14) 상기 (9) ~ (13) 중 어느 한 항에 있어서, 하부 기판의 하부 저항막 상에 인쇄법에 의해 2 ~ 20 μ m의 높이로 스페이서를 형성하는 공정을 포함한다.

상기 (1) ~ (14)에 기재된 제조법으로 함으로써 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다. 즉, 상부 기판과 하부 기판을 접합한 후에 절단함으로써 양 기판간에 특히 경질판의 절단 시에 발생하는 미물이 혼입하는 것을 방지할 수 있다. 특히, 하부 기판을 유리판으로 한 경우의 절단 시에 발생하는 유리 파편의 양 기판 사이로 침입하는 것을 방지할 수 있음과 함께, 게인 프린팅(gain printing)인 경우에는 저항막이나 전극 혹은 점착재 등의 인쇄 공정, 세정 공정을 밀팔로 행할 수 있어 작업 효율이 향상된다.

상부 기판과 하부 기판의 동시 절단은, 예를 들면 레이저광을 이용하거나, 상하부 기판 각각에 다른 절단용 칼을 이용함으로써, 접합한 양 기판을 뒤집지 않고 절단할 수 있다. 또한, 하부 기판을 상부 기판측에서부터 절단하면 마찬가지로 양 기판을 뒤집지 않고 절단할 수 있다.

상부 기판과 반대측으로부터 하부 기판을 절단하는 경우에는 하부 기판을 절단하는 칼이 상부 기판에 영향을 끼치지 않게 하기 위해 하부 기판의 절단 위치를 상부 기판의 절단 위치와 동일 위치 또는 근접 위치에서 절단할 수 있다.

또한, 상기 제2 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 터치 패널의 특징은 하기와 같다.

- (15) 상부 저항막을 갖는 상부 기판과, 하부 저항막을 갖는 하부 기판과, 출력 신호를 추출하기 위한 출력 프린트 기판을 구비하고,

하부 기판은 하부 저항막과 전기적으로 접속되고 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선과, 상부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선을 구비하고,

인출선 접속 영역에서 하부 배선 전극 인출 배선 및 상부 배선 전극 인출 배선과 출력 프린트 기판이 접

속되며,

상부 기판은 인출선 접속 영역에 상당하는 부분이 출력 프린트 기판의 설치부 형상을 모방하여 제거되고 있다.

(16) 상부 저항막을 갖는 상부 기판과, 하부 저항막을 갖는 하부 기판과, 출력 신호를 추출하기 위한 출력 프린트 기판을 구비하고,

하부 기판은 하부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선과, 상부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 인출선 접속 영역으로 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선을 구비하고,

인출선 접속 영역에서 하부 배선 전극 인출 배선 및 상부 배선 전극 인출 배선과 출력 프린트 기판이 접속되며,

하부 배선 전극 인출 배선 및 상부 배선 전극 인출 배선의 일부 또는 전부는 하부 기판의 인출선 접속 영역이 존재하는 변을 따라 출력 프린트 기판의 측면에 인입되어 배치되고 있고,

상부 기판은 적어도 인출선 접속 영역에 상당하는 부분이 존재하는 변 전체가 제거되어 있다.

상기한 구성에 따르면, 오동작없이 프레임 협소으로 소형 경량 또한 박형화를 실현한 터치 패널을 제공할 수 있다.

그리고, 상기 제3 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치의 특징은 하기와 같다.

(17) 표시면에 설치하는 터치 패널은 상부 저항막을 갖는 상부 기판과, 하부 저항막을 갖는 하부 기판과, 출력 신호를 추출하기 위한 출력 프린트 기판을 구비하고,

하부 기판은 하부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선과, 상부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선을 구비하고,

인출선 접속 영역에서 하부 배선 전극 인출 배선 및 상부 배선 전극 인출 배선과 출력 프린트 기판이 접속되며, 상부 기판의 인출선 접속 영역에 상당하는 부분이 출력 프린트 기판의 설치부 형상을 모방하여 제거되어 있다.

(18) 상기 (17)에서의 터치 패널의 하부 기판의 상부 배선 전극 인출 배선과 하부 배선 전극 인출 배선 중 적어도 일부는 하부 기판의 인출선 접속 영역이 존재하는 변을 따라 출력 프린트 기판의 측면에 인입되어 배치되고 있다.

(19) 상기 (17) 또는 (18)에서의 터치 패널의 상부 기판과 하부 기판의 단부면 위치가 동일한다.

(20) 상기 (17) 내지 (19)중 어느 한 항에서의 상부 기판과 하부 기판이 높이 2 ~ 20 μ m의 스페이서를 통해 대향하고 있다.

(21) 표시면에 설치하는 터치 패널은 상부 저항막을 갖는 상부 기판과, 하부 저항막을 갖는 하부 기판과, 출력 신호를 추출하기 위한 출력 프린트 기판을 구비하고,

하부 기판은 하부 저항막과 전기적으로 접속되고 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선과, 상부 저항막과 전기적으로 접속되고 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선을 구비하고,

인출선 접속 영역에서 하부 배선 전극 인출 배선 및 상부 배선 전극 인출 배선과 출력 프린트 기판이 접속되며, 하부 배선 전극 인출 배선 및 상부 배선 전극 인출 배선의 일부 또는 전부는 하부 기판의 인출선 접속 영역이 존재하는 변을 따라 출력 프린트 기판의 측면에 인입되어 배치되고 있고,

상부 기판은, 적어도 인출선 접속 영역에 상당하는 부분을 포함하는 인출선 접속 영역에 상당하는 부분이 존재하는 변 전체가 제거되어 있다.

(22) 상기 (21)에서의 상부 기판과 하부 기판이 높이 2 ~ 20 μ m의 스페이서를 통해 대향하고 있다.

상기 구성에 따르면, 오동작없이, 프레임 협소으로 소형 경량 또한 박형화한 터치 패널을 이용한 신뢰성이 높은 화면 입력형 표시 장치를 제공할 수 있다.

또, 본 발명에 이용하는 표시 장치로서 액정 표시 장치를 이용하는 경우에는 그 액정 패널은 소위 단순 매트릭스형, 액티브 매트릭스형, 그 외의 공지된 액정 패널이 가능하며 또한 반사형, 투과형, 반투과 반사형의 액정 패널과 조합할 수 있다.

또한, 표시 장치로서 유기 EL 패널, 플라즈마 패널 혹은 음극선관을 이용할 수 있는 것은 상기한 바와 같다.

또한, 본 발명은 상기한 구성 및 후술하는 실시예의 구성뿐만 아니라, 상하부 기판간의 용량 변화, 그 외의 전기적 변화로 가압 좌표를 검출하는 방식, 소위 디지털식의 터치 패널에도 마찬가지로 적용할 수 있으며, 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 않고, 여러가지의 변형이 가능하다.

집합한 후에 절단하는 제조 방법에 대해서는, 하부 기판에 기판간 접속 전극을 설치하지 않고, 상부 기판 상에 상부 배선 전극 인출 배선을 형성하여, 상하부 기판 각각에 외부와 접속하는 기판간의 전기적 접속을 행하지 않은 형식의 터치 패널에도 적용할 수 있다.

<발명의 실시 형태>

이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여 저항 변화를 검출하는 아날로그 방식을 예로 든 실시예를 참조하여

상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 터치 패널을 구비한 화면 입력형 표시 장치의 일례를 설명하기 위한 모식 단면도이다. 도면 중, 참조 번호 100은 본 발명에 따른 터치 패널, 참조 번호 200은 조명 장치, 참조 번호 300은 표시 장치의 일례인 액정 표시 장치를 나타낸다.

이 화면 입력형 표시 장치는, 액정 표시 장치(300)의 표시면 상에 도광판(201)과 광원 램프(202) 및 반사판(203)을 갖는 조명 장치(200)를 장착하고 그 위에 터치 패널(100)을 적층하여 구성된다.

이 조명 장치(200)는 액정 표시 장치(300)에 대해서는 프론트 라이트라고 통상 불리고 있다. 이 종류의 화면 입력형 표시 장치는 휴대형 정보 단말로서 상품화되고 있는 기기에 실장되는 경우가 많다. 그러나, 조명 장치를 액정 표시 장치의 배면에 설치하는 형식도 있어, 이 경우에는 백 라이트라고 불린다. 또, 액정 표시 장치를 이용한 소형이나 저가격의 화면 입력형 표시 장치에서는 조명 장치를 생략한 것이다.

도 2는 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제1 실시예의 개략 구성을 설명하는 전개 사시도이다. 본 실시예의 터치 패널은 내면에 상부 저항막(3)을 형성한 필름형 상부 기판(1)과, 마찬가지로 내면에 하부 저항막(4)을 형성한 유리판으로 이루어지는 하부 기판(2)을 점착재(8A ~ 8D)로 접합한 것이다.

상하부의 저항막(3, 4)은 ITO 등의 투명 금속 박막이 적합하지만, 그 외의 도전성 투명 박막을 이용할 수도 있다. 본 실시예에서는 ITO를 이용하였다. 또한, 각 저항막의 양 단에 설치하는 상하의 배선 전극(5A, 5B, 6A, 6B)은 은 페이스트 등의 도전성 페이스트를 인쇄 등의 수단으로 도포하여 형성한다. 본 실시예로서는 은 페이스트를 이용하였다.

또한, 상부 기판(1)의 입력 영역(유효 영역) AR의 외주의 한변에 위치하는 인출선 접속 영역(10)에 상당하는 부분을 제거하고 있고, 이 부분에 상부 배선 전극 인출 배선(11A, 11B), 하부 배선 전극 인출 배선(11C, 11D)에 접속하여 출력 신호를 추출하기 위한 인출선을 구비하는 출력 프린트 기판(12)을 배치하고 있다. 상기 인출선 접속 영역(10)의 제거 형상은 출력 프린트 기판(12)의 접속부 외형을 대략 따른다.

하부 기판(2)에 형성한 하부 저항막(4) 상에는 도트형 스페이서(9)가 형성되어 있어, 상부 저항막(3)과 하부 저항막(4)의 접촉을 방지하고 있다. 이 스페이서(9)는, 감광성 수지를 도포하고, 소정의 개구를 하는 포토마스크를 통해 노광하고, 감광 부분을 경화시키는, 소위 포토리소그래픽 기법으로 형성할 수 있다. 입력 조작의 위화감이 발생하지 않는 것을 고려하면, 상하부 기판간의 간격은 많아도 20 μ m 정도이다.

또한, 펜 끝 등의 입력 조작 기구의 끝단의 크기에도 따르지만, 일반적인 반경 0.8mm의 펜 끝과 같은 것을 이용하는 경우에는 상부 기판(1)의 두께가 0.188mm의 PET 필름을 이용한 경우에는 스페이서(9)의 높이는 적어도 약 2mm 정도 있으면 된다. 또한, 인접하는 스페이서(9)의 간격은 1.5mm 정도로 하는 것은 바람직하다. 그러므로, 스페이서(9)의 높이는 2 ~ 20 μ m로 하는 것이 적합하다. 이 스페이서(9)는 도트형 뿐만 아니라, 입력 조작의 장애가 되지 않는 형상이면, 뱅크형, 스트립형 등 어떠한 형상이어도 된다.

그리고, 상부 기판(2)과 하부 기판(3)의 주연부는 점착재(8A ~ 8D)로 접합되어 있다. 본 실시예에서는 점착재(8A ~ 8D)로서 양면 점착 테이프를 이용하고 있지만, 이 대신에 점착제 혹은 감압 점착제를 도포해도 된다.

도 2에 도시한 바와 같이, 상부 기판(1) 내면에 형성한 상부 저항막(3) 도면의 좌우 방향 양 변측의 단부에는 상부 배선 전극(5A, 5B)이 설치되어 있다. 하부 기판(2) 내면에 형성한 하부 저항막(4)은 도면의 상하 방향 양변측의 단부에는 하부 배선 전극(6A, 6B)이 설치되어 있다.

상부 배선 전극(5A, 5B) 각각은 하부 기판(2)에 형성된 기판간 접속 전극(7A, 7B)에 전기적으로 접속되어 있다. 이 접속은 점착재(8C, 8D)의 일부를 관통하여 설치한 도전 페이스트(8CH, 8DH ; 여기에서는, 은 페이스트)를 통해 행해진다.

그리고, 기판간 접속 전극(7A)으로부터 인출된 상부 배선 전극 인출 배선(11A)과 기판간 접속 전극(7B)으로부터 인출된 상부 배선 전극 인출 배선(11B)이 출력 프린트 기판(12)의 접속 영역(10)에 인출되어 있다.

하부 저항막(4)에 접속된 하부 배선 전극(6A)에서 인출된 상부 배선 전극 인출 배선(11C)과 하부 배선 전극(6B)에서 인출된 하부 배선 전극 인출 배선(11D)도 출력 프린트 기판(12)의 접속 영역(10)에 인출되어 있다.

미와 같이, 상부 저항막(3), 상부 배선 전극(5A, 5B), 도전 페이스트(8CH, 8DH), 기판간 접속 전극(7A, 7B), 상부 배선 전극 인출 배선(11A, 11B)은 서로 전기적으로 접속되어 있다.

마찬가지로, 하부 저항막(4), 하부 배선 전극(6A, 6B), 하부 배선 전극 인출 배선(11C, 11D)은 서로 전기적으로 접속되어 있다.

도 3은 도 2에서 설명한 터치 패널의 인출선 접속 영역의 구조예를 모식적으로 설명하기 위한 하부 기판을 상부 기판측에서 본 주요부 평면도이다. 또한, 도 4는 도 3의 A-A선을 따른 단면도, 도 5는 도 3의 B-B선을 따른 단면도이다. 도 3 ~ 도 5 중, 도 2와 동일 부분은 동일 기능 부분에 대응한다(이하의 도면에서도 마찬가지임).

접합한 상하부 기판(1, 2)의 상기 하부 기판(2)의 인출선 접속 영역(10)에는 출력 프린트 기판(12)이 설치되어 있다. 출력 프린트 기판(12)의 내측에는 배선(13)이 형성되어 있고, 그 개방 단부를 하부 기판(2)측에 노출시켜서 도전성 압착재(14)로 배선 전극 인출 배선(11)의 단부와 접속되어 있다.

하부 기판(2)의 상기 출력 프린트 기판(12)과의 접속 영역(10)에는 상하부 배선 전극 인출 배선(11A~11D)이 인출되어 있지만, 그 일부 배선 전극 인출 배선(11B', 11D')은 인출선 접속 영역(10)에 존재하는 변과 평행하게 배치되어 출력 프린트 기판(12)의 측면 방향으로 인입되어 있다.

도 4에 도시한 바와 같이, 입력 영역 AR 외주에는 부동작 영역 NR을 사이에 둔 밀봉부 SL에서 점착재(8C)가 위치하고, 밀봉부 SL의 부분에서는 상부 배선 전극(5A)과 기판간 접속 전극(7A)은 절연층(15, 16)으로 피복되어 있다. 이들의 절연층(15, 16)은 필수가 아니지만, 습기 등의 사용 환경에서의 상부 배선 전극(5A)과 기판간 접속 전극(7A)의 산화 등의 열화를 방지하기 위해서는 설치하는 쪽이 좋다.

또, 도 4에 도시한 부동작 영역 NR은 상하부 기판의 간극에 따른 입력 조작의 불능 부분을 고려하여 설정된다. 이 부동작 영역 NR에는 후술하는 바와 같이, 상부 저항막(3)이나 상부 기판(1)의 손상을 회피하기 위한 용력 완화재(17)가 형성되어 있다. 용력 완화재(17)는 스페이서(9)와 마찬가지로 재료로 도트형 혹은 뱅크형으로 형성된다.

도 5는 상부 기판(1)의 내면에 형성된 상부 배선 전극(5A, 5B)과 하부 기판(2) 내면에 형성된 기판간 접속 전극(7A, 7B)을 전기적으로 접속하는 구조예를 설명하는 것이다. 상부 배선 전극(5A, 5B)과 기판간 접속 전극(7A, 7B)은 점착재(8C, 8D)를 관통하여 총전된 도전 페이스트(8CH, 8DH)로 접속된다. 이 때, 도전 페이스트는 은 페이스트가 바람직하다.

본 실시예의 구성에 의해, 상하부 기판간에 출력 프린트 기판(12)을 사이에 둘으로써 상부 기판의 상층에 따른 입력 불량을 고려할 필요가 없기 때문에, 두꺼운 프린트 기판을 이용할 수 있다. 또한, 배선 전극 인출 배선의 일부를 인출선 접속 영역(10)이 존재하는 변을 따라 프린트 기판의 측면에서부터 인입함으로써 프레임의 좁게 할 수 있다.

또한, 상부 기판(1)의 인출선 접속 영역(10)의 부분을 절단함으로써, 출력 프린트 기판(12)을 상부 기판(1)과 하부 기판(2) 간에 삽입하는 작업이 없어져서 생산 효율을 향상할 수 있다.

도 6은 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 프레임 협소 효과를 설명하기 위한 모식 평면도이다. 도 6에 도시한 바와 같이, 종래의 터치 패널의 인출선 접속 영역(10)에서의 배선 전극 인출 배선은 출력 프린트 기판(12)의 선단에 대하여 정면측에 인출되어 있다.

그 때문에, 하부 기판(2)에는 상기한 인출선 접속 영역(10)을 확보하기 위한 스페이스를 필요로 하고 프레임 협소화에는 한계가 있다.

도 7은 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제2 실시예의 개략 구성의 설명도로, 도 7의 (a)는 사시도, 도 7의 (b)는 도 7의 (a)를 화살표 C 방향에서 본 측면도이다. 본 실시예의 터치 패널은 상부 기판을 인출선 접속 영역을 포함시킨 변의 모든 영역에서 제거함과 함께, 인출선 접속 영역(10)에서의 일부 배선 전극 인출 배선(11B, 11D)의 선단 부분(11B', 11D')을 상기 인출선 접속 영역(10)이 존재하는 변과 평행하게 배치하여 출력 프린트 기판(12)의 측면측에 인입한 것이다.

또, 모든 배선 전극 인출 배선(11A ~ 11D)의 선단 부분(11A', 11B', 11C', 11D')을 인출선 접속 영역(10)이 존재하는 변과 평행하게 배치하여 출력 프린트 기판(12)의 측면측에 인입해 들어간다.

본 실시예에 의해, 인출선 접속 영역(10)에서 상하부 기판(1, 2) 간에 출력 프린트 기판(12)을 사이에 둘으로써 상부 기판(1)의 상층에 따른 입력 불량을 고려할 필요가 없어, 두꺼운 출력 프린트 기판을 이용할 수 있다. 또한, 배선 전극 인출 배선의 선단부의 일부 또는 모두를 인출선 접속 영역의 변과 평행하게 인출함으로써, 제1 실시예와 마찬가지로 프레임 협소화를 실현할 수 있다.

도 8은 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제3 실시예의 개략 구성의 설명도이다. 본 실시예는 도 7에서 설명한 본 발명의 제2 실시예에서의 상부 기판(1)의 제거를 행하지 않은 것이다.

도 7과 마찬가지로 배선 전극 출력 단자(11D)의 일부 배선 전극 인출 배선(11D')은 인출선 접속 영역(10)이 존재하는 변과 평행하게 배치하여 출력 프린트 기판(12)의 측면측에 인입하고 있다. 이에 따라, 상하부 기판간에서 출력 프린트 기판에 추출되는 배선 전극 인출 배선이 한개소에 집중하지 않기 때문에 도 6과 같이 모든 배선 전극 인출 배선(11A~11D)을 출력 프린트 기판(12)의 정면측에 모아서 인출한 것에 비하여, 상부 기판(1)의 상승분 GA가 적어지고, 인출선 접속 영역(10)으로부터의 습기 등의 침입이 억제됨과 함께 프레임 협소화를 실현할 수 있다.

또한, 출력 프린트 기판(12)의 두께를 얇게 하면 또한 상부 기판(1)의 상승분 GA가 적어진다.

도 9는 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제4 실시예의 개략 구성의 설명도로, 도 9의 (a)는 전체의 단면을, 도 9의 (b)는 도 9의 (a)의 D 부분의 확대도를 나타낸다. 본 실시예는 사용 환경의 변화에 따른 상부 기판(1)의 표면 평탄성의 변화를 억제하기 위한 수단이다.

본 실시예에서는, 상부 기판(1)을 하부 기판(2)에 점착하는 밀봉부의 단면을 입력 영역측에서부터 외측으로 약간 경사진 것이다. 도 9의 (b)는 도 20에서의 인출선 접속 영역(10)의 반대측 변을 예로 든 것이다.

이 밀봉부에서는, 하부 기판(2)의 기판간 접속 전극(7B) 상에 은 페이스트(18)를 볼록하게 도포하고, 이 위에 절연재(19)가 은 페이스트(18)의 중앙보다 외측에 많아지도록 도포하고 또한 그 위에 점착재(20)를 도포한다.

이 위에 상부 기판(1)을 화살표와 같이 절연재(19)로 눌러서 점착함으로써 입력 영역이 하부 기판(2)과 평행을 유지하도록 상부 기판(1)에 장력이 인가된다.

또, 밀봉부의 구조는 도시한 것뿐만 아니라 높이가 외측을 향하여 점차 낮아지도록 은 페이스트(18)나 절연재(19), 점착재(20)를 복수열의 도포, 또는 여러개의 점착을 행하는 등, 상부 기판(1)에 장력을 가할 수 있는 다른 적절한 구조를 이용할 수 있다. 다른 변에 대해서도 마찬가지로 점착 구조로 하면 된다.

본 실시예에 의해, 상부 기판(1)의 표면 평탄성을 항상 유지할 수 있어 상부 기판(1)의 이완에 따른 입력 시의 위화감의 발생을 방지할 수 있다.

도 10은 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제5 실시예의 개략 구성의 설명도로, 터치 패널의 입력 영역의 최외변에서의 부동작 영역을 설명하기 위한 평면도이다. 도 11은 도 10의 a-

a선을 따른 단면도, 도 12는 도 10의 b-b선을 따른 단면도, 도 13은 도 10의 c-c선을 따른 단면도이다. 각 도면에서의 상기 실시예의 도면과 동일 부호는 동일 기능 부분을 나타낸다.

도 10에 나타난 터치 패널에서는 그 입력 영역의 최외곽의 모든 영역에 도 11 ~ 도 13에 도시한 바와 같이, 입력 영역의 외주에 밀봉부 SL이 있고, 이 밀봉부 SL과 입력 영역 AR 간에 부동작 영역 NR을 설치하고 있다.

이 부동작 영역 NR에는 상부 기판(1)의 급경사면 굴곡을 방지하기 위한 응력 완화재(17)를 인쇄 등으로 설치하고 있다. 또, 본 실시예에서는 상부 배선 전극(5A, 5B)과 기판간 접속 전극(7A, 7B)은 도전성 양면 점착 테이프(21)로 점착 접속되어 있다.

그러나, 이러한 응력 완화재(17)를 설치하여도 상하부 기판의 간격이 크면 상부 기판 내면에 형성한 상부 저항막에 크랙이 들어 가거나 상부 기판 자체가 손상한다는 문제점을 초래하는 경우가 있다.

도 14는 상하부 기판의 간격이 큰 경우에 생기는 문제점을 설명하는 주요부 단면도이다. 도 14는 상기한 도 13에 상당한다. 하부 기판(2)의 주변에는 하부 배선 전극(6A), 상부 배선 전극 인쇄 배선(11B), 절연재(16) 및 응력 완화재(17)를 설치하고 있다. 상부 기판(1)은 점착재(8A)로 하부 기판(2)과 점착하고 고정되어 있다.

상부 기판(1)을 펜 끝(56)의 끝단에서 눌러 상부 저항막(3)을 하부 저항막(4)에 접촉시키도록 입력 조작하였을 때, 상부 기판(1)은 점착재(8A)로 고정되어 있는 부분에서 하부 기판(2) 방향으로 만곡한다.

상부 기판(1)은 A부의 점착재(8A)의 단부, C부의 응력 완화재(17)와의 접촉부(각부), B부의 하부 저항막(4)과의 접촉부에서 굴곡된다. 이들의 굴곡 부분에서 상부 저항막(3)에 크랙이 들어가거나 상부 기판 자체가 손상하기 쉽다. 특히 A부의 점착재(8A) 단부에서 발생하기 쉽다. 또, 참조 번호 22는 장치 커버를 나타낸다.

이것을 방지하기 위해서는, 응력 완화재(17)의 범위를 넓히는 것이 고려되지만, 상하부 기판의 간격이 크면 응력 완화재(17)의 범위가 커지고 프레임이 넓어지게 된다.

도 15는 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제6 실시예의 주요부 구성을 설명하는 도 14와 마찬가지로의 모식 단면도이다. 본 실시예에서는, 하부 기판(2) 내면에 인쇄 등으로 형성하는 하부 배선 전극(6A, 6B)이나 상부 배선 전극 인쇄 배선(11B) 등의 각 층의 두께를 얇게 하여 상하부 기판의 간격을 작게 한 것이다. 상기 각 층의 두께는 5 ~ 20 μ m 정도가 적합하다.

이에 따라, 상부 기판의 굴곡량이 적어지고, 응력 완화재의 넓이를 적게 하여 입력 영역을 크게 할 수 있다. 즉, 프레임 협소화가 달성된다.

도 16은 본 발명의 화면 입력형 표시 장치에 구비하는 터치 패널의 제7 실시예의 주요부 구성을 설명하는 모식 단면도이다. 본 실시예에서는 상부 기판(1)의 내면에 형성하는 상부 배선 전극(5B, 5A)과 하부 기판(2) 내면에 형성하는 기판간 접속 전극(7B, 7A)을 상하부 기판에서 상호 오프셋시킨 위치에 형성한 것이다.

도 16에서는 상부 배선 전극(5B, 5A)과 기판간 접속 전극(7B, 7A)을 오프셋시킨 경우를 나타내고, 상부 배선 전극(5B, 5A)과 기판간 접속 전극(7B, 7A) 간에 도전성의 점착재(8H)를 삽입하여 고정한 것이다. 다른 변예에서의 상하부 기판간의 전기적 접속을 필요로 하지 않는 저항막이나 전극이 존재하는 부분에서는 절연성의 점착재를 삽입하여 점착하여 고정한다.

이 구성에 의해, 상하부 기판에 형성하는 각종 전극의 두께를 기존의 것과 동일하게 한 경우라도 상하부 기판(1, 2) 간의 간격을 저감할 수 있다. 또한, 이 구성으로 한 것으로, 응력 완화재를 설치할 필요가 없어지며, 프레임 협소화가 달성된다.

이상의 실시예에 의해, 입력 오동작없이, 또한 소형화·박형화를 실현한 터치 패널을 얻을 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법에 대하여 설명한다.

도 17은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 일례를 설명하는 공정도이다. 도면 중, 좌측은 하부 기판의 가공 공정을 설명하는 공정군 A, 우측상측은 상부 기판의 가공 공정을 설명하는 공정군 B, 우측 하측은 상부 기판과 하부 기판의 조립 공정을 설명하는 공정군 C를 나타낸다. 본 공정은 상하부 기판의 점착을 양면 점착 테이프로 행하고, 상부 배선 전극과 기판간 접속 전극의 전기적인 접속에 도전성 양면 점착 테이프를 이용한 경우를 설명한다.

공정군 A에서는 받아들이는 하부 저항막이 부착된 유리 기판(마더 유리)을 세정기에 의해 세정(A-1)한 후, 인쇄기로 스페이서(여기서는 도트 스페이서)를 인쇄한다(A-2). 유리 기판 내면에 형성된 상부 저항막의 양단에는(A3) 페이스트를 인쇄하여(A-3) 하부 배선 전극, 기판간 접속 전극, 인쇄 배선을 형성한다.

그 후, 소정 부분에 절연재를 인쇄하고(A-4), 입력 영역의 주위에 상기한 부동작 영역 형성 부재인 응력 완화재를 인쇄(A-5)한다(부동 영역 인쇄=응력 완화 부재 인쇄).

그리고, 테이프 부착기를 이용하여 상하부 도통 부분에 도전성 양면 점착 테이프를 첨부(A-6)하고(상하부 도통 처리), 또한 그 외의 부분에 점착 테이프를 첨부(A-7)하고(상하부 점착 처리) 하부 기판을 얻는다. 또한, 양면 점착 테이프 대신에 점착제를 도포하는 방법이라도 좋다.

공정군 B에서는 받아들이는 상부 저항막이 부착된 필름을 필름 커터로 소정의 사이즈(마더 필름 사이즈)로 컷트(B-1)하고, 세정(B-2)하여 어닐링 처리(B-3)한다. 그 후, 은 페이스트를 인쇄(B-4)하여 상부 배선 전극을 형성하여 상부 기판을 얻는다. 또, 상부 기판에 도전성 점착 부재(도전성 양면 점착 테이프 등)를 직접 점착하는 경우에는, 이 은 페이스트 인쇄 공정은 생략해도 된다.

공정군 C에서는 완성된 상하의 기판을 접합기로 접합하고(C-1), 소정의 갭을 설정하여 점착한다. 점착 후, 절단기를 이용하여 제품 사이즈로 절단(C-2)하고, 세정기로 세정하고(C-3), 마지막으로 신호 출력 단

자(출력 프린트 기관, 소위 테일)가 되는 플렉시블 프린트 기관(FPC)을 압착(C-4)하여 터치 패널을 완성한다. 완성한 터치 패널은 검사 공정을 거쳐서 소정의 검사 항목을 체크한다.

도 18은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제1 실시예의 설명 도이다. 본 실시예에서는 PET 필름의 내면에 상부 저항막이나 상부 배선 전극을 형성한 상부 기관(1)과 유리판의 내면에 하부 저항막이나 하부 배선 전극 및 상하부 배선 전극 인출 배선을 형성한 하부 기관(1)을 접착재로 하여 양면 접착 테이프를 이용하여 접착 고정하였다.

도 18의 (a)는 상부 기관을 1매의 PET 필름 소재(마더 필름)와 한 장의 유리소재(마더 유리)의 접합으로부터 4매의 단위 터치 패널을 취하도록 한 것이다.

4매의 단위 터치 패널은 도 18의 (a)와 같이 접합한 후, 전용칼을 갖는 커터(23)를 이용하여 상부 기관을 절단한다. 도 18의 (a)의 화살표는, 상부 기관 절단용 전용 커터의 동작 궤적을 나타낸다. 또, 도 18의 (b)는 도 18의 (a)의 측면을 나타낸다. 다음에, 하부 기관의 배면에 상기 상부 기관의 절단선과 동일 궤적의 스크라이브를 넣어, 브레이크 조작하여 도 18의 (c)에 도시한 바와 같이, 제품이 되는 입력 영역 AR을 갖는 단위 터치 패널 4매가 얻어진다. 그 외는 불필요 부분 DIS가 된다. 커터 대신에 레이저광 등의 다른 절단 수단을 이용해도 된다.

또한, 절단선은 동일 궤적이 아니어도 되며 근접한 위치라도 상관없다.

이와 같이, 접합하고나서 상하부 기관을 절단함으로써, 특히 경질판을 절단할 때에 발생하는 미물의 혼입의 문제를 회피할 수 있어, 접합의 위치, 절단 위치를 일치시키거나 고정밀도로 근접시킬 수 있어, 접합의 작업 효율도 향상한다. 특히, 게인 프린팅으로는 효과가 높다.

또, 상기는 4매 예로 든 것으로 설명하였지만, 마더 필름 또는 마더 유리의 사이즈 내에 있으면, 그 이상의 게인 프린팅이 가능한 것은 물론이다.

또한, 접합 후에 절단하는 제조 방법에 대해서는, 상하부 기관에서 도통 구조를 가지고, 인출 배선을 한쪽 기관에만 형성한 구조의 터치 패널에 한하지는 않는다. 따라서, 기관간 접속 전극 등을 설치하지 않고, 상부 배선 전극의 인출 배선을 상부 기관에 형성하고, 하부 배선 전극의 인출 배선을 하부 기관에 형성하고, 각각 외부와 접속하는 구조의 터치 패널에 적용할 수도 있다.

도 19와 도 20은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제2 실시예의 설명도이다. 도면 중, A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4는 도 17의 공정 A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4에 상당한다.

본 실시예에서는, 롤형으로 받아들이는 상부 저항막 부착된 상부 기관원재(1A)를 소정의 크기로 컷트(B-1)하고, 출력 프린트 기관을 압착하는 인출 배선 접속 영역(이하, 테일부라고도 한다) T를 제거하고, 세정(B-2)하여 어닐링(B-3)을 실시한다.

그 후, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트를 인쇄(B-4)하여 상부 기관의 소재(마더 필름)를 얻는다.

한편, 하부 기관이 되는 유리 기관(2A)을 받아들여서 세정(A-1)하여 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트를 인쇄(A-3, A-4)한다. 그 후, 도트 스페이서를 인쇄(A-2)하고 용액 완화 부재를 인쇄한다(A-5). 다음에, 상하 도통 부분에 도전성 점착 테이프를 첨부(A-6)하고(상하부 도통 처리) 또한 그 외의 부분에 점착 테이프를 첨부(A-7)하여(상하 점착 처리) 하부 기관(마더 유리 사이즈)을 얻는다.

상부 기관과 하부 기관을 마더 필름 및 마더 유리대로 위치 정렬하고, 소정의 가압으로 압착하여 접합한다(C-1). 이것을 단위 패널 사이즈로 절단하고(C-2), 세정(C-3)하여, 마지막으로 인출선 접속 영역에 출력 프린트 기관(테일)을 압착하여 터치 패널을 완성한다(C-4).

도 21과 도 22는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제3 실시예의 설명도이다. 도면 중, A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4는 도 17의 공정 A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4에 상당한다.

본 실시예에서는, 롤형으로 받아들이는 상부 저항막이 부착된 상부 기관원재(1A)를 소정의 크기로 컷트(B-1)하고, 세정하고(B-2) 어닐링을 실시한다(B-3). 그 후, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트를 인쇄(B-4)하여 상부 기관의 소재(마더 필름)를 얻는다.

한편, 하부 기관이 되는 유리 기관(2A)을 받아들여서 세정(A-1)하고, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트를 인쇄(A-3)하고, 절연층을 인쇄(A-4)하고, 용액 완화 부재를 인쇄한다(A-5). 그 후, 도트 스페이서를 인쇄(A-2)하고, 상하 도통 부분으로의 도전성 점착 테이프를 점착(A-6)하고, 그 외의 부분에 점착 테이프를 점착(A-7)하여, 하부 기관(마더 유리 사이즈)을 얻는다.

상부 기관과 하부 기관을 마더 필름 및 마더 유리대로 위치 정렬하고, 소정의 가압으로 압착하여 접합하고(C-1), 출력 프린트 기관을 압착하는 인출 배선 접속 영역(테일부) T를 제거하여, 단위 패널 사이즈로 절단하고(C-2), 세정(C-3)한다. 마지막으로 인출선 접속 영역에 출력 프린트 기관(테일)을 압착하여 터치 패널을 완성한다(C-4).

도 23과 도 24는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제4 실시예의 설명도이다. 도면 중, A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4는 도 17의 공정 A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4에 상당한다.

본 실시예에서는, 롤형으로 받아들이는 상부 저항막이 부착된 상부 기관원재(1A)를 소정의 크기로 컷트(B-1)하고 세정(B-2)하여 어닐링을 실시한다(B-3).

그 후, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트를 인쇄(B-4)하고, 테일부를 제거하여 상부 기관의 소재(마더 필름)를 얻는다.

한편, 하부 기관이 되는 유리 기관(2A)을 받아들여서 세정(A-1)하고, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트

를 인쇄(A-3)하고, 절연층을 인쇄(A-4)하고, 응력 완화 부재를 인쇄한다(A-5). 다음에, 톱 스페이서를 인쇄(A-2)하고 상하부 도통 부분에 도전성 점착 테이프를 점착(A-6)하고(상하 도통 처리) 또한 그 외의 부분에 점착 테이프를 점착(A-7)하며(상하 점착 처리) 하부 기판(마더 유리 사이즈)을 얻는다.

상부 기판과 하부 기판을 마더 필름 및 마더 유리대로 위치 정렬하고, 소정의 가압으로 압착하여 접합하여(C-1), 상부 기판을 단위 패널 사이즈로 절단하고, 하부 기판을 상기 상부 기판의 절단선을 따라 절단하여 단위 패널 사이즈로 절단한다(C-2). 그 후, 세정(C-3)하여 마지막으로 인출선 접속 영역에 출력 프린트 기판(테일)을 압착하여 터치 패널을 완성한다(C-4).

도 25와 도 26은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제5 실시예의 설명도이다. 도면 중, A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4는 도 17의 공정 A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4에 상당한다.

본 실시예에서는, 롤형으로 받아들이는 상부 저항막이 부착된 상부 기판원재(1A)를 소정의 크기로 컷트(B-1)하고 세정(B-2)하여 어닐링을 실시한다(B-3).

그 후, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트를 인쇄(B-4)하고 상부 기판의 모재(마더 필름)를 얻는다.

한편, 하부 기판이 되는 유리 기판(2A)을 받아들이면서 세정(A-1)하고, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트를 인쇄(A-3)하고, 절연층을 인쇄(A-4)하고, 응력 완화 부재를 인쇄한다(A-5). 다음에, 톱 스페이서를 인쇄(A-2)하고, 상하 도통 부분에 도전성 점착 테이프를 점착(A-6)하고(상하 도통 처리), 또한 그 외의 부분에 점착 테이프를 점착(A-7)하며(상하 점착 처리) 하부 기판(마더 유리 사이즈)을 얻는다.

상부 기판과 하부 기판을 마더 필름 및 마더 유리대로 위치 정렬하고, 소정의 가압으로 압착하여 접합하여 상부 기판을 단위 패널 사이즈로 절단함과 함께 인출선 접속 영역을 불필요 부분으로서 제거하고(C-1), 인출선 접속 영역에 출력 프린트 기판(테일)을 압착(C-4)하여, 이것을 단위 패널 사이즈로 절단한다(C-2). 이것을 세정(C-3)하여 터치 패널을 완성한다(C-4).

도 27과 도 28은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제6 실시예의 설명도이다. 도면 중, A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4는 도 17의 공정 A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4에 상당한다.

본 실시예에서는, 롤형으로 받아들이는 상부 저항막이 부착된 상부 기판원재(1A)를 컷트(B-1)하고 세정하여(B-2) 어닐링을 실시한다(B-3). 그 후, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트를 인쇄(B-4)하여, 개개의 터치 패널 사이즈로 절단한다(B-5). 이 때, 출력 프린트 기판을 압착하는 인출 배선 접속 영역(테일부)를 동시에 제거한다.

한편, 하부 기판이 되는 유리 기판(2A)을 받아들이면서 세정(A-1)하고, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트의 인쇄(A-3), 절연층의 인쇄(A-4), 응력 완화 부재의 인쇄(A-5), 톱 스페이서의 인쇄(A-2), 상하부 도통 부분으로서의 도전성 점착 테이프의 점착(A-6), 그 외의 부분에 점착 테이프를 점착(A-7)한다. 그 후, 개개의 터치 패널로 절단한다(A-8).

개개의 사이즈로 절단한 상부 기판과 하부 기판을 위치 정렬하여 접합하여(C-1'), 인출선 접속 영역에 출력 프린트 기판(테일)을 압착(C-4)하고 세정(C-3)하여 터치 패널을 완성한다.

도 29와 도 30은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치에 이용하는 터치 패널의 제조 방법의 제7 실시예의 설명도이다. 도면 중, A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4는 도 17의 공정 A-1 ~ 7, B-1 ~ 4, C-1 ~ 4에 상당한다.

본 실시예에서는 롤형으로 받아들이는 상부 저항막이 부착된 상부 기판원재(1A)를 컷트(B-1)하고 세정하여(B-2) 어닐링을 실시한다(B-3). 그 후, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트를 인쇄(B-4)하여, 개개의 터치 패널 사이즈로 절단한다(B-5). 이 때, 출력 프린트 기판을 압착하는 인출 배선 접속 영역(테일부)를 동시에 제거한다.

한편, 하부 기판이 되는 유리 기판(2A)을 받아들이면서 세정(A-1)하고, 배선 전극이 되는 은(Ag) 페이스트의 인쇄(A-3), 절연층의 인쇄(A-4), 응력 완화 부재의 인쇄(A-5), 톱 스페이서의 인쇄(A-2), 상하 도통 부분으로서의 도전성 점착 테이프의 점착(A-6), 그 외의 부분에 점착 테이프를 점착(A-7)한다. 그 후, 개개의 터치 패널로 절단한다(A-8).

절단한 하부 기판의 인출선 접속 영역에 출력 프린트 기판(테일)을 압착(C-4)한다.

개개의 사이즈로 절단한 상부 기판과 하부 기판을 위치 정렬시켜서 접합하고(C-1'), 세정(C-3)하여 터치 패널을 완성한다.

상기 각 제조 방법의 각 공정을 거쳐 완성한 터치 패널은 검사 공정을 거쳐서 소정의 검사 항목을 체크한 다.

이상과 같이 하여 제조한 터치 패널을 조합한 본 발명의 화면 입력형 표시 장치의 전체 구성의 1 실시예에 대하여, 도 31 ~ 도 35를 이용하여 상세하게 설명한다.

도 31은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치의 1 실시 형태를 설명하는 단면도이다. 본 실시 형태에는 반사형 액정 패널(300)에 도광체(201)와 선형 램프(202)로 이루어지는 백 라이트(조명 장치; 200)와 상기한 각 실시예에서 설명한 어느 하나의 터치 패널(100)을 설치한 것이다.

액정 패널(300)의 하부 기판인 제1 기판(301)의 내면에는 알루미늄 박막으로 이루어지는 반사층(302), SiO₂ 등의 반사 방지막으로 이루어지는 보호막(303), ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 하측 전극(신호 전극; 304)이 형성되어 있다.

또한, 상부 유리 기판인 제2 기판(305) 내면에는 유기 수지막에 염료 혹은 안료를 첨가한 3색(R, G, B)의

컬러 필터(306), 컬러 필터(306)로부터 액정 층(309)에 불순물이 혼입하는 것을 방지하고, 제2 기판(305) 내면을 평탄화하기 위한 유기 재료로 이루어지는 보호막(307), ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 상측 전극(주사 전극 ; 308)이 형성되어 있다.

또, 컬러 필터(306)를 구성하는 각 색 R, G, B 간에는 필요에 따라 격자형 또는 스트라이프형 차광막(블랙 매트릭스)을 형성하고, 그 위에 보호막(307)을 형성한다.

이를 제1 및 제2 기판(301, 305) 간에는 액정 조성물로 이루어지는 액정 층(309)이 주입되며 에폭시 수지 등의 시일재(310)로 밀봉되어 액정 표시 패널이 구성되어 있다.

액정 패널의 제2 기판(305) 표면에는 편광판(312b), 제1 위상차판(312c) 및 제2 위상차판(312d)이 적층되어 있다. 제2 기판(305), 편광판(312b), 제1 위상차판(312c) 및 제2 위상차판(312d) 간에는 접착제(예를 들면, 에폭시제나 마크릴계의 접착제)나 점착제 등의 접착층(311, 311a)이 설치되며, 각 부재가 고정되어 있다.

또, 여기서, 점착제란 각종 광학 필름(312)을 서로 한번 점착한 후에 떼어내어도, 광학 필름(312)들을 재차 접착할 수 있는 점착제를 의미한다. 점착제를 이용하여 각종 광학 필름(312)이나 액정 패널을 고정함으로써, 광학 필름(312)이나 액정 패널을 잘못 고정한 경우에도 그 재생이 가능해져 제조 수율을 개선할 수 있다.

반사층(302)은 반사율의 점에서부터 경면 반사성을 갖는 것이 좋으며, 본 실시 형태에서는 알루미늄막을 증착법으로 형성하고 있다. 이 반사층(302)의 표면에는 반사율을 향상시키기 위한 다층막을 실시해도 되며, 게다가 반사층(302)의 부식 보호와 표면의 평탄화를 행할 목적으로 보호막(303)을 형성한다.

또, 이 반사층은 알루미늄뿐만 아니라, 경면 반사성을 갖는 막이면 크롬이나 은 등의 금속막, 혹은 비금속막을 이용해도 된다.

또한, 보호막(303)은 SiO₂막뿐만 아니라, 반사층(302)을 보호하는 절연막이면 좋고, 실리콘의 질화막 등의 무기막이나 유기 티타늄막 등의 유기 금속막 혹은 폴리이미드나 에폭시 등의 유기막이라도 좋다. 특히, 폴리이미드나 에폭시 등의 유기막은 평탄성이 우수하며, 보호막(303) 상에 형성되는 하측 전극(304)을 용이하게 형성할 수 있다. 또한, 보호막(303)에 유기 티타늄막 등의 유기 금속막을 이용하면 하측 전극(304)을 고온으로 형성할 수 있어, 하측 전극(304)의 배선 저항을 내릴 수 있다.

다층 광학 필름(312)을 설치한 액정 패널에 상측에는 외부광이 적을 때에 사용하는 조명 장치(200)로서 도광체(201)와 광원(202)을 갖는 조명 장치가 설치되어 있다.

도광판(201)은 마크릴 수지 등의 투명 수지로 이루어지고, 관측자측의 면(상면)에는 광원(202)의 광 L4를 액정 패널측에 조사하기 위한 인쇄 패턴이나 요철의 가공이 실시되어 있다.

또한, 조명 장치(200) 상에는 터치 패널(100)이 설치되어 있다. 이 터치 패널(100)은 입력 조작 기구(펜 끝과 같은 끝의 뾰족한 막대 형상체) 혹은 손 끝 등으로 터치 패널(100)의 표면을 누름으로써 눌러진 부분의 위치 좌표를 검출하고, 정보 처리 장치(후술하는 도 35의 참조 번호 547)의 호스트(도 35의 550)로 보내기 위한 데이터 신호를 출력하는 것이다.

액정 표시 장치(300)의 제2 기판(305), 조명 장치(200)의 도광체(201) 및 터치 패널(100)은 양면 점착 테이프(예를 들면, 부착포에 점착제를 스며들게 한 것) 등에 의해 고정된다.

양면 점착 테이프를 이용함으로써, 한번 점착한 후에 떼어내는 것이 가능하기 때문에, 액정 표시 장치(300), 조명 장치(200) 및 터치 패널(100)을 잘못 고정한 경우라도 재생할 수 있다.

또, 이 조명 장치(200)는 필수 구성이 아니라 항상 밝은 환경에서 사용하는 경우엔 불필요하다.

본 실시예에서는 제1 위상차판(312c)과 제2 위상차판(312d) 간에 설치하는 접착층(311a)에 광 확산 기능을 갖게 하고 있다. 구체적으로는, 점착제 중에 이 점착제와는 굴절율이 다른 광 확산재를 혼입한다. 점착제로서 에폭시제나 마크릴계를 이용한 경우에는, 광 확산재에 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 디비닐 벤젠 등의 투명한 유기물의 입자, 실리콘 등의 투명한 무기물의 입자를 이용할 수 있다.

또, 상기 점착제로서 광 확산재와 다른 굴절율의 점착제를 이용해도 된다. 그 경우는 제1 위상차판(312c)과 제2 위상차판(312d)을 잘못 점착해도 재생이 가능하다.

광 확산재에 투명한 유기물의 입자나 무기물의 입자를 이용함으로써, 가시광 영역의 흡수가 적으므로 액정 패널의 반사율이나 분광 특성을 개선할 수 있다.

또한, 점착제가 유기계 물질인 경우에 광 확산재로서 유기물의 입자를 이용함으로써, 열팽창율이 차를 적게 할 수 있어, 점착층(311a)에서 크랙이 발생하지 않는다.

또, 점착제 중에 광 확산재를 혼입함으로써 점착제만의 경우에 비하여 점착층에 크랙이 생기기 쉽지만, 열팽창율이 실질적으로 동일한 제1 위상차판(312c)과 제2 위상차판(312d) 간에 광 확산재가 포함된 점착층(311a)을 개입함으로써 점착층(311a)에 크랙이 발생하는 문제를 회피할 수 있다.

다음에, 도 31의 구성의 표시 원리를 설명한다. 여러가지 방향으로부터 액정 표시 장치(400)에 입사하는 입사광 L1은 터치 패널(100), 조명 장치(200)의 도광판(201), 편광판(312b), 제1 위상차판(312c)에 편광판(312b)을 고정하기 위한 점착층(311), 제1 위상차판(312c), 제2 위상차판(312d)에 제1 위상차판(312c)을 고정하기 위한 광 확산 기능을 갖는 점착층(311a), 제2 위상차판(312d), 제2 기판(305)에 제2 위상차판(312d)을 고정하기 위한 점착층(311), 제2 기판(305), 컬러 필터(306), 상측 전극(308), 액정 층(309) 및 특정한 화소 전극(또는 특정한 신호선 ; 304a)을 통하여 반사층(302)에 도달한다.

반사층(302)에 달한 외부 광 L1은 반사되어 반사광 L2가 되며, 입사광 L1과는 반대인 경로를 통하여 광 확산 기능을 갖는 점착층(311a)에 달한다. 점착층(311a)에 들어 간 반사광 L2는 여러가지 방향으로 산란

되어 산란광 L3을 생기게 한다.

접착층(311a)에서 나온 직접 반사광 L2나 산란광 L3은 액정층(309)을 광이 통과할 때 생기는 위상차를 복굴절 효과를 이용하여 보상하는 제1 위상차판(312c), 접착층(311), 편광판(312b), 도광판(201) 및 터치 패널(100)을 통하여 액정 표시 장치(400) 밖으로 방출된다.

관측자는 액정 표시 장치 외부에 방출된 직접 반사광 L3을 보는 것으로 특정한 화소(304a)에 의해 제어되는 표시를 인식할 수 있다.

도 32는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치의 다른 실시 형태를 설명하는 단면도이고, 도 31과 동일 부호는 동일 기능 부분에 대응한다. 본 실시 형태에서는 액정 표시 장치(300) 상에 도 31에서 설명한 것과 마찬가지로의 조명 장치(200)를 적층하고, 그 위에 터치 패널(100)을 설치하여 화면 입력형 액정 표시 장치(400)를 구성하고 있다.

액정 표시 장치(300)는 액티브 매트릭스형의 전형인 박막 트랜지스터(TFT)형의 액정 패널이다. 액정 표시 장치(300)를 구성하는 제1 기판(301) 내측에 박막 트랜지스터 TFT 및 화소 전극(304a)을 갖는 화소가 복수 형성되어 있다.

각 화소는 인접하는 2개의 주사 신호선과 인접하는 2개의 영상 신호선과의 교차 영역 내에 배치되어 있다. 박막 트랜지스터 TFT는 제1 기판(301) 상에 설치한 제1 반도체층(채널층) AS, 그 위에 설치한 제2 반도체층(불순물을 포함한 반도체층) r0, 또한 그 위에 설치한 소스 전극 S01과 드레인 전극 S02로 구성되어 있다. 여기서는, 소스 전극 S01과 드레인 전극 S02를 도전막 r1과 r2의 다층막으로 형성하고 있지만, r1만의 단층 도전막이라도 좋다.

또, 전압을 가하는 방법에 의해 소스 전극과 드레인 전극의 관계가 반대가 되어, S02가 소스 전극이 되고, S01이 드레인 전극이 되지만, 이하의 설명으로는 편의상 S01을 소스 전극, S02를 드레인 전극으로 한다.

PSV1은 박막 트랜지스터 TFT를 보호하는 절연막(보호막), 참조 번호 304a는 화소 전극, OR11과 OR12는 각각 제1 기판(301)측과 제2 기판(305)측에 접하는 액정층(309)을 배향시키기 위한 배향막, 참조 번호 308은 상측 전극(공통 전극)이다.

BM은 블랙 매트릭스라고도 불리는 차광막으로, 인접하는 화소 전극(304a) 간을 차광하고 콘트라스트를 향상시키는 기능을 갖는다. 참조 번호 310은 상측 전극(308)과 제1 기판(301) 상에 설치한 단자(g1, g2, r1, r2 및 r3의 다층 금속의 도전막)를 전기적으로 접속하는 도전막이다.

박막 트랜지스터 TFT는 절연 게이트형의 전계 효과형 트랜지스터와 마찬가지로, 게이트선 전극 GT에 선택 전압을 인가하면 소스 전극 S01과 드레인 전극 S02 간에 도통하고 스위치로서 기능한다.

화소 전극(304a)은 소스 전극 S01에 접속되며, 영상 신호선은 드레인 전극 S02에 접속되며, 주사 신호선은 게이트 전극 GT에 접속되며, 주사 신호선에 가하는 선택 전압으로 특정한 화소 전극(304a)을 선택하고, 영상 신호선에 가한 게조 전압을 특정한 화소 전극(304a)에 공급한다. 도전막 g1에서 형성한 CST는 용량 전극으로, 화소 전극(304a)에 공급한 게조 전압을 다음의 선택 기간까지 유지하는 기능을 갖는다.

이 종류의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치(300)는 화소마다 박막 트랜지스터 등의 스위칭 소자를 설치하고 있기 때문에, 다른 화소 간에서 크로스토크가 발생한다는 문제없이, 전압 평균화법 등의 특수한 구동으로 크로스토크를 억제할 필요가 없어 간단히 대개조 표시를 실현할 수 있다. 또한, 주사선 수를 늘려도 콘트라스트가 저하하지 않는 등의 특징이 있다. 액정 패널은 상기한 구성뿐만 아니라, 소위 폴리실리콘 반도체를 이용할 수도 있다.

본 실시 형태에서는 화소 전극(304a)은 알루미늄, 크롬, 티탄, 탄탈, 몰리브덴 등의 반사성 금속막으로 구성되어 있다. 또한, 화소 전극(304a)과 박막 트랜지스터 TFT 간에는 보호막 PSV1을 설치하고 있기 때문에, 화소 전극(304a)을 크게 하여 박막 트랜지스터 TFT와 중첩되어도 오동작하지 않고, 반사율이 높은 액정 패널을 실현할 수 있다.

또한, 이 액정 패널에서는 도 31에서 설명한 형식의 액정 패널에서의 제1 위상차판은 설치되지 않고, 시야각 특성을 개선하기 위한 제3 위상차판(312e)이 설치되어 있다. 이 제3 위상차판(312e)은 시야각 확대 필름이라고도 불리고, 복굴절 특성을 이용하여 액정 패널의 표시 특성의 각도 의존성을 개선하는 것이다.

제3 위상차판(312e)은 폴리카보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리 설편 등의 유기 수지 필름으로 구성할 수 있으며, 제2 위상차판(312d)에 제3 위상차판(312e)을 고정하는 접착층에 광 확산 접착층(311a)을 이용하여 광 확산 접착층(311a)에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도 33은 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치의 외관을 설명하는 5면도로, 도 33의 (a)는 표시면측에서 본 정면도, 도 33의 (b)는 상측 측면도, 도 33의 (c)는 하측 측면도, 도 33의 (d)는 좌측 측면도, 도 33의 (e)는 우측 측면도를 나타낸다.

도 33의 (a) ~ (d)에 있어서, 참조 번호 318은 스테인레스, 철, 알루미늄 등의 금속판으로 이루어지는 상측 케이스(실드케이스), 참조 번호 320은 상측 케이스에 설치한 표시창이 되는 제1 개구이다. 참조 번호 319는 스테인레스, 철, 알루미늄 등의 금속판 또는 폴리카보네이트, ABS 수지 등의 플라스틱으로 이루어지는 하측 케이스이다.

참조 번호 321은 상측 케이스(318)에 설치한 갈고리, 참조 번호 322는 동일한 폭으로, 상측 케이스(318)는 갈고리(321)와 폭(322)으로 하측 케이스(319)를 눌러서 하측 케이스(319)와 결합된다.

참조 번호 201은 마크릴 수지 혹은 유리 등의 투명한 재질로 이루어지는 도광판, 참조 번호 202는 형광등이나 LED 등의 광원(램프)으로, 외부광이 적을 때 액정 표시 장치(300)를 조명하는 조명 장치(200 ; 여기서, 프론트 라이트)를 구성한다.

참조 번호 100은 액정 표시 장치(400)에 접속하는 호스트(정보 처리부)로 보내는 데이터를 입력하기 위한 터치 패널이다.

참조 번호 312는 액정 표시 장치(400)의 표시부에 설치한 광 확산층, 편광판, 위상차판 등의 광학 필름으로, 액정 표시 장치(400) 전체의 두께를 얇게 하기 위해서 상측 케이스(318)의 개구 영역 내로 들어가도록 설치된다.

도 34는 도 33의 주요부 단면도로, 도 34의 (a)는 도 33의 (a)의 A-A선을 따른 단면도, 도 34의 (b)는 도 33의 B-B선을 따른 단면도, 도 34의 (c)는 도 33의 C-C선을 따른 단면도, 도 34의 (d)는 도 33의 D-D선을 따른 단면도를 나타낸다.

액정 패널은 제1 기판(301)과 제2 기판(305)을 접합하여, 접합 간극에 액정을 주입한 후, 주입구를 밀봉재(331)로 밀봉하고 있다. 밀봉재(331)에 대응하는 부분의 상측 케이스(318)에는 개구(323)가 설치되어 있어 밀봉재가 돌출해도 액정 패널의 외형 치수가 커지지 않게 되어 있다.

제1 기판(301)과 제2 기판(305) 주변에는 주사선 구동 IC 칩(328)을 탑재한 주사선 구동용 프린트 기판(주사선 구동용 PCB ; 330)이 설치되며, 플렉시블 프린트 기판(329)으로 액정 패널에 접속하고 있다.

또한, 제1 기판(301)과 제2 기판(305) 주변에는 신호선 구동 IC 칩(332)을 탑재하여 액정 패널과 접속하는 플렉시블 프린트 기판(329)을 갖는 신호선 구동용 프린트 기판(신호선 구동용 PCB ; 333)이 설치되어 있다.

주사선 구동용 PCB(330)와 신호선 구동용 PCB(333)에는 외부 회로(호스트)로부터 인터페이스 커넥터(324)를 통해 표시를 위한 각종 신호, 전압이 공급된다. 또, 인터페이스 커넥터(324)는 주사선 구동용 PCB(330)에 설치하고 있지만, 신호선 구동용 PCB(333)에 설치해도 된다.

참조 번호 326은 주사선 구동용 PCB(330)를 고정하기 위한 스페이서, 참조 번호 327은 주사선 구동용 PCB(330)와 신호선 구동용 PCB(333) 및 액정 패널과의 접속부를 유지하기 위한 스페이서로, 고무 등의 절연성 탄성재로 구성된다.

참조 번호 325는 양면 점착 테이프, 예를 들면 부직포에 에폭시계 점착제를 스며들게 한 것을 사용할 수 있다. 이 양면 점착 테이프(325)로 상측 케이스(318)와 액정 패널, 액정 패널의 상측 케이스와 조명 장치(200)의 도광판(201), 조명 장치(200)의 도광판(201)과 터치 패널(100)을 고정하고 있다.

이와 같이, 액정 패널과 보조 광원 장치 및 터치 패널을 양면 점착 테이프(325)로 고정함으로써, 조립 작업이 간소화되고 또한 잘못된 조립한 경우의 재생이 용이해지며 제조 수율이 향상된다.

상측 케이스(318)와 함께 액정 패널을 압착하는 하측 케이스(319)에는 내측에 돌출하는 볼록 형상부(319a)가 형성되어 있고, 이 볼록 형상부(319a)에서 액정 패널을 탄압적으로 유지하고 있다.

도 35는 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치를 이용한 정보 처리 장치의 일례의 설명도이다. 이 정보 처리 장치는 소위 휴대형 정보 단말이라고도 칭하는 것으로, 본체부(547)와 표시부(548)로 구성된다. 본체부(547)에는 키보드(549), 마이크로 컴퓨터(551)를 갖는 호스트(정보 처리부 ; 550), 배터리(552)를 갖는다.

표시부(548)에는 상기한 가압 입력형 액정 표시 장치(400)가 탑재되며, 펜 수납부(557)에 수납되어 있는 펜(556)으로 표시부에 노출하고 있는 터치 패널에 문자나 도형(558)을 입력하거나 혹은 표시부에 표시되어 있는 아이콘(559)을 선택한다.

또한, 표시부(548)에는 보조 광원 장치에 케이블(555)을 통해 점등 전력을 공급하기 위한 인버터 전원(554)이 탑재되어 있다.

본체부로부터의 표시를 위한 신호나 전압은, 인터페이스 케이블(553)을 통해 표시부(548)에 탑재한 액정 표시 장치(400)를 구성하는 상기 액정 패널의 인터페이스 커넥터(324)에 공급된다.

또한, 이 정보 처리 장치에는 케이블(561)로 휴대 전화기(560)와 접속 가능해지고 있고 인터넷 등의 정보 통신망에 접속하여 통신을 할 수 있게 되어 있다.

이와 같이, 본 발명에 따른 화면 입력형 표시 장치를 이용함으로써 정보 처리 장치가 소형 또한 경량화되어 사용성을 향상시킬 수 있다.

또, 이 종류의 휴대형 정보 단말의 형상이나 구조는 도시한 것뿐만 아니라 이 외에 다양한 형상, 구조 및 기능을 갖는 것이 생각된다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 화면 입력형 표시 장치에 이용되는 터치 패널로서, 상하의 기판간에 인출하는 출력선, 즉 출력 프린트 기판의 설치 영역의 상층에 기인하는 표시의 왜곡이나 입력 오차를 회피할 수 있고 또한 터치 패널 전체 사이즈의 확대를 억제하여 소형 경량, 프레임 협소으로, 입력 영역의 유효 면적의 확대가 용이하고 또한 상부 기판에 형성한 저항막이나 상부 기판 자체의 반복된 입력 조작에 따른 손상을 방지하며, 신뢰성이 높은 화면 입력형 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 생산의 효율이 좋으며 이물의 혼입을 방지할 수 있는 제조 방법을 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

터치 패널의 제조 방법에 있어서,

상부 저항막을 포함하는 연결 필름 부재의 상부 기판과, 하부 저항막을 포함하는 경질판의 하부 기판을 접합한 후, 상기 상부 기판 및 상기 하부 기판을 절단하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하부 기판은 유리판 또는 플라스틱판인 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 상부 기판을 절단한 후에, 상기 하부 기판을 절단하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 상부 기판을 제1 칼로 절단한 후에, 상기 제1 칼을 상기 하부 기판을 절단하는 제2 칼로 교환하고 나서 상기 하부 기판을 절단하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 상부 기판 및 상기 하부 기판을 동시에 절단하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 하부 기판을 상기 상부 기판측에서부터 절단하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 하부 기판을 상기 상부 기판측과 반대측에서부터 절단하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

절단에 의해 상기 상부 기판을 여러개 얻을 수 있는 제1 모재와 절단에 의해 상기 하부 기판을 여러개 얻을 수 있는 제2 모재를 접합한 후, 상기 제1 모재 및 상기 제2 모재를 절단하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 터치 패널은, 상기 상부 기판과, 상기 하부 기판과, 출력 신호를 추출하기 위한 출력 프린트 기판을 포함하고,

상기 하부 기판은, 상기 하부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선과, 상기 상부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 상기 인출선 접속 영역으로 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선을 포함하고,

상기 인출선 접속 영역에서 상기 하부 배선 전극 인출 배선 및 상기 상부 배선 전극 인출 배선과 상기 출력 프린트 기판이 접속되고,

상기 상부 기판은 적어도 상기 인출선 접속 영역에 상당하는 부분이 제거되어 있는 터치 패널인 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 상부 기판과 상기 하부 기판을 접합하기 전에, 상기 상부 기판 중 적어도 상기 인출선 접속 영역에 상당하는 부분을 제거하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 상부 기판과 상기 하부 기판을 접합한 후에, 상기 상부 기판 중 적어도 상기 인출선 접속 영역에 상당하는 부분을 제거하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 상부 기판과 상기 하부 기판을 절단하기 전에, 상기 출력 프린트 기판을 접속하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 상부 기판과 상기 하부 기판을 절단한 후에, 상기 출력 프린트 기판을 접속하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 14

제9항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하부 기판의 상기 하부 저항막 상에 인쇄법에 의해 2 ~ 20 μ m의 높이로 스페이서를 형성하는 것을 특징으로 하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 15

터치 패널에 있어서,

상부 저항막을 포함하는 상부 기판과, 하부 저항막을 포함하는 하부 기판과, 출력 신호를 추출하기 위한 출력 프린트 기판을 포함하고,

상기 하부 기판은, 상기 하부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선과, 상기 상부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 상기 인출선 접속 영역으로 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선을 포함하고,

상기 인출선 접속 영역에서 상기 하부 배선 전극 인출 배선 및 상기 상부 배선 전극 인출 배선과 상기 출력 프린트 기판이 접속되고,

상기 상부 기판은, 상기 출력 프린트 기판의 설치부 형상을 따라서 제거되어 있는 것을 특징으로 하는 터치 패널.

청구항 16

터치 패널에 있어서,

상부 저항막을 포함하는 상부 기판과, 하부 저항막을 포함하는 하부 기판과, 출력 신호를 추출하기 위한 출력 프린트 기판을 포함하고,

상기 하부 기판은, 상기 하부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께, 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선과, 상기 상부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 상기 인출선 접속 영역으로 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선을 포함하고,

상기 인출선 접속 영역에서 상기 하부 배선 전극 인출 배선 및 상기 상부 배선 전극 인출 배선과 상기 출력 프린트 기판이 접속되고,

상기 하부 배선 전극 인출 배선 및 상기 상부 배선 전극 인출 배선 중 일부 또는 모두는 상기 하부 기판의 상기 인출선 접속 영역이 존재하는 변을 따라 상기 출력 프린트 기판의 측면에 인입되어 배치되며,

상기 상부 기판은, 적어도 상기 인출선 접속 영역에 상당하는 부분이 존재하는 변 전체가 제거된 것을 특징으로 하는 터치 패널.

청구항 17

표시 장치의 표시면에 터치 패널을 설치한 화면 입력형 표시 장치에 있어서,

상기 터치 패널은 상부 저항막을 포함하는 상부 기판과, 하부 저항막을 포함하는 하부 기판과, 출력 신호를 추출하기 위한 출력 프린트 기판을 포함하고,

상기 하부 기판은, 상기 하부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선과, 상기 상부 저항막과 전기적으로 접속되어 있음과 함께 인출선 접속 영역으로 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선을 포함하고,

상기 인출선 접속 영역에서 상기 하부 배선 전극 인출 배선 및 상기 상부 배선 전극 인출 배선과 상기 출력 프린트 기판이 접속되며,

상기 상부 기판은 상기 출력 프린트 기판의 설치부 형상을 따라서 제거된 것을 특징으로 하는 화면 입력형 표시 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 하부 기판의 상기 상부 배선 전극 인출 배선과 상기 하부 배선 전극 인출 배선 중 적어도 일부는, 상기 하부 기판의 상기 인출선 접속 영역이 존재하는 변을 따라 상기 출력 프린트 기판의 측면에 인입되어 배치되는 것을 특징으로 하는 화면 입력형 표시 장치.

청구항 19

제17항 또는 제18항에 있어서,

상기 상부 기판과 상기 하부 기판의 단부면 위치가 동일한 것을 특징으로 하는 화면 입력형 표시 장치.

청구항 20

제17항 또는 제18항에 있어서,

상기 상부 기판과 상기 하부 기판은 높이 2 ~ 20 μ m의 스페이서를 통해 대향하고 있는 것을 특징으로 하는 화면 입력형 표시 장치.

청구항 21

표시 장치의 표시면에 터치 패널을 설치한 화면 입력형 표시 장치에 있어서,

상기 터치 패널은 상부 저항막을 포함하는 상부 기판과, 하부 저항막을 포함하는 하부 기판과, 출력 신호를 추출하기 위한 출력 프린트 기판을 포함하고,

상기 하부 기판은, 상기 하부 저항막과 전기적으로 접속되고 있음과 함께, 입력 영역 외주 단부의 인출선 접속 영역으로 연장되는 하부 배선 전극 인출 배선과, 상기 상부 저항막과 전기적으로 접속되고 있음과 함께, 상기 인출선 접속 영역으로 연장되는 상부 배선 전극 인출 배선을 포함하고,

상기 인출선 접속 영역에서 상기 하부 배선 전극 인출 배선 및 상기 상부 배선 전극 인출 배선과 상기 출력 프린트 기판이 접속되고,

상기 하부 배선 전극 인출 배선 및 상기 상부 배선 전극 인출 배선의 일부 또는 전부는 상기 하부 기판의 상기 인출선 접속 영역이 존재하는 변을 따라 상기 출력 프린트 기판의 측면에 인입되어 배치되며,

상기 상부 기판은, 적어도 상기 인출선 접속 영역에 해당하는 부분이 존재하는 변 전체가 제거된 것을 특징으로 하는 화면 입력형 표시 장치.

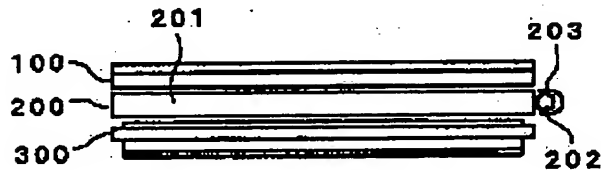
청구항 22

제21항에 있어서,

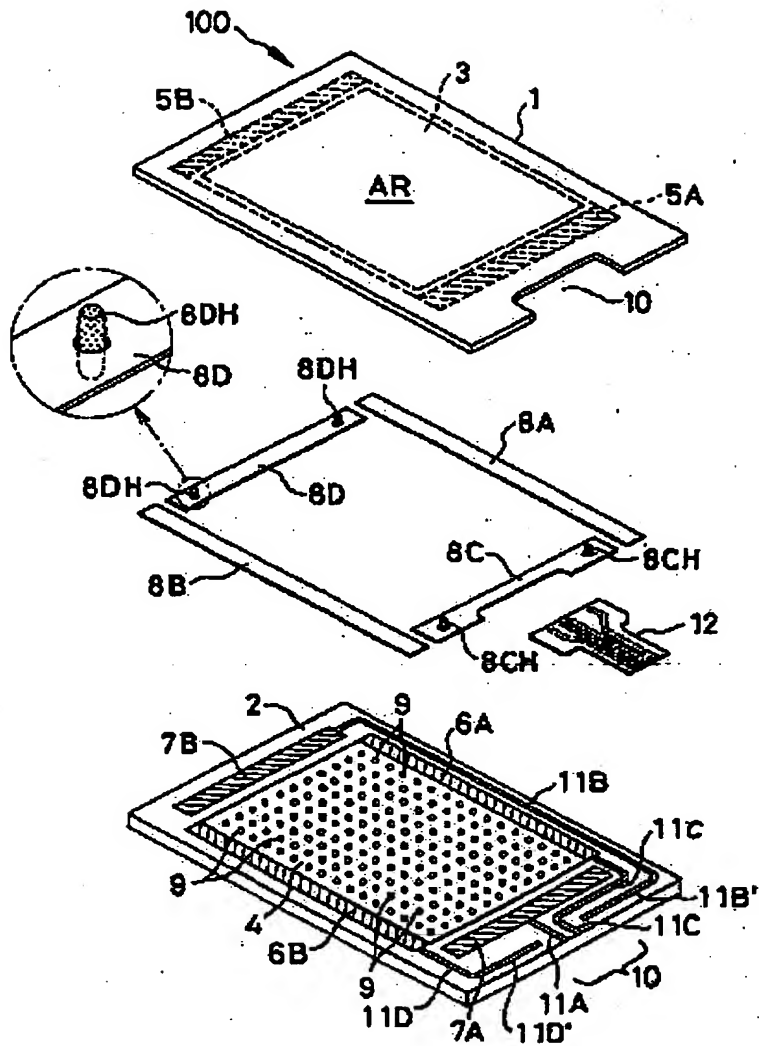
상기 상부 기판과 상기 하부 기판은 높이 2 ~ 20 μ m의 스페이서를 통해 대향하고 있는 것을 특징으로 하는 화면 입력형 표시 장치.

도면

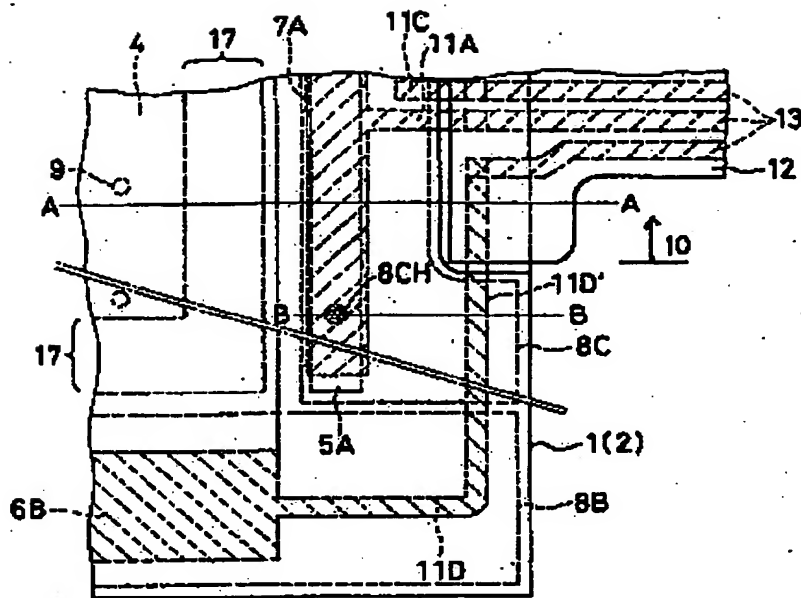
도면1



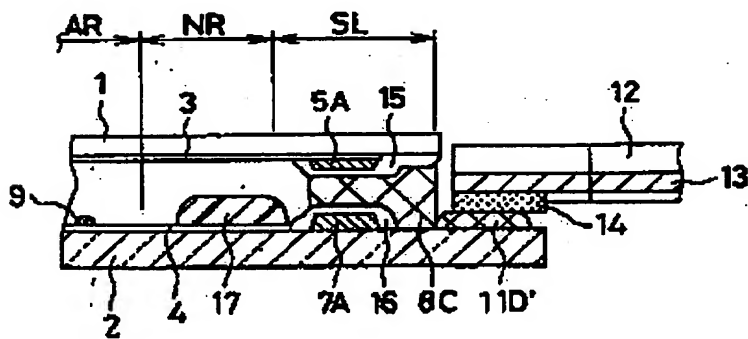
도 2



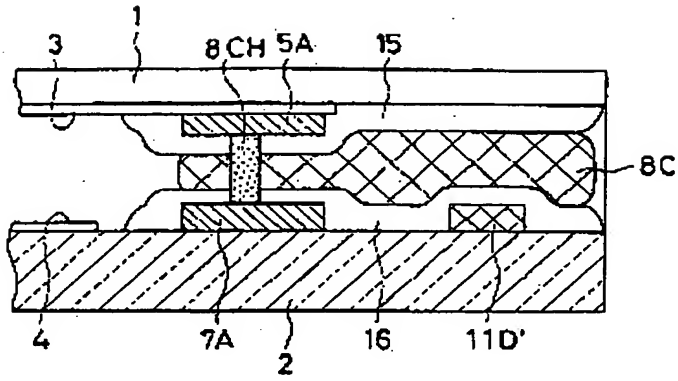
5213



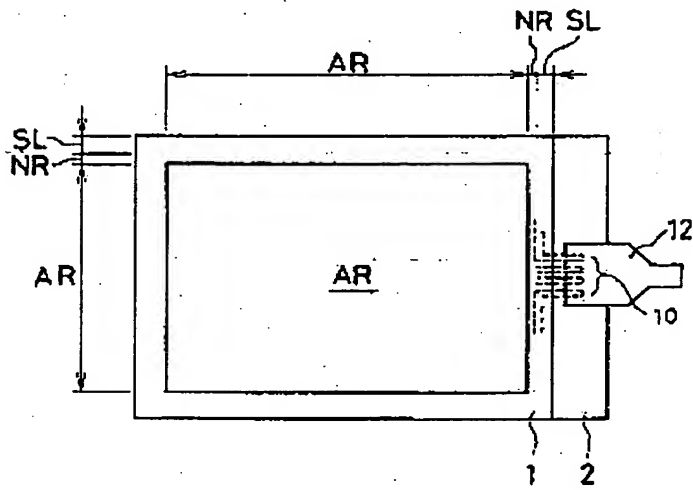
504



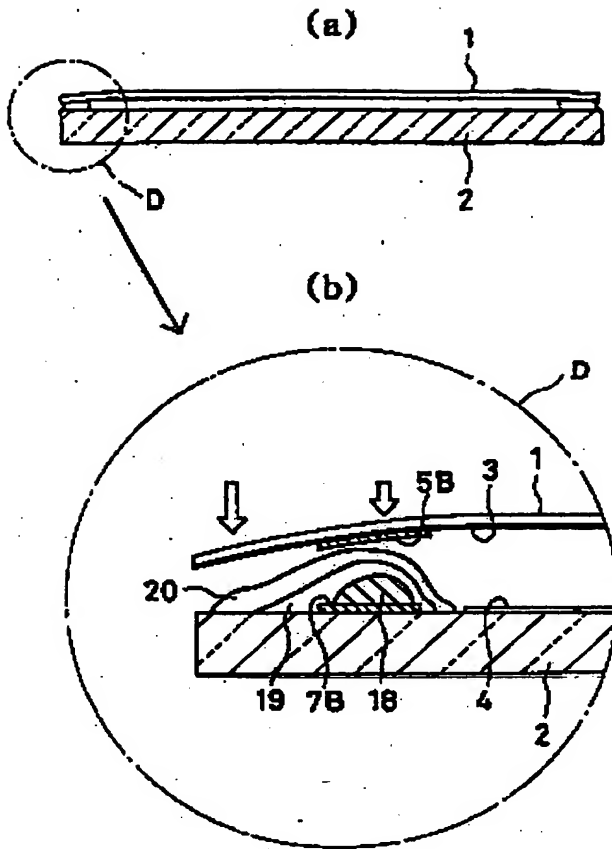
도 5



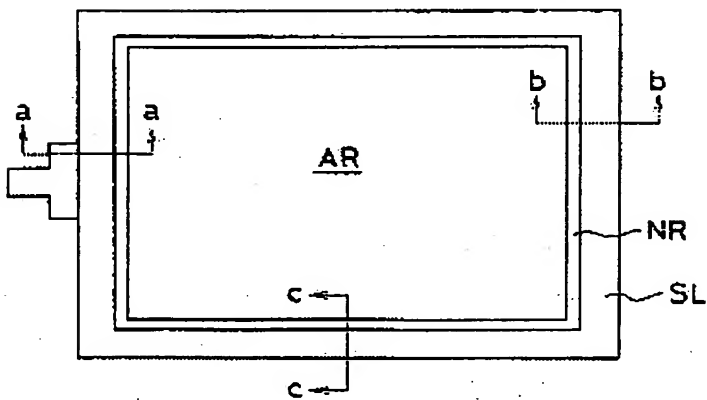
도 6



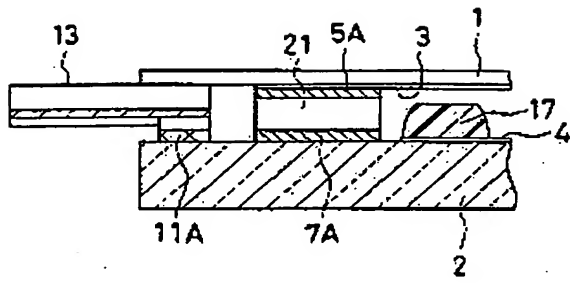
도 9



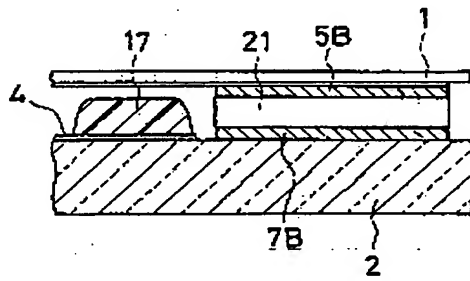
도 10



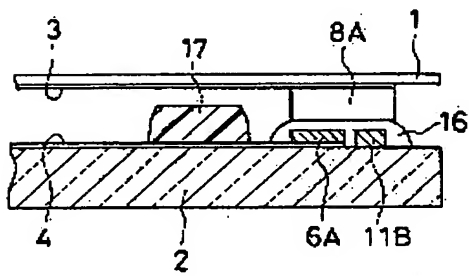
도 11



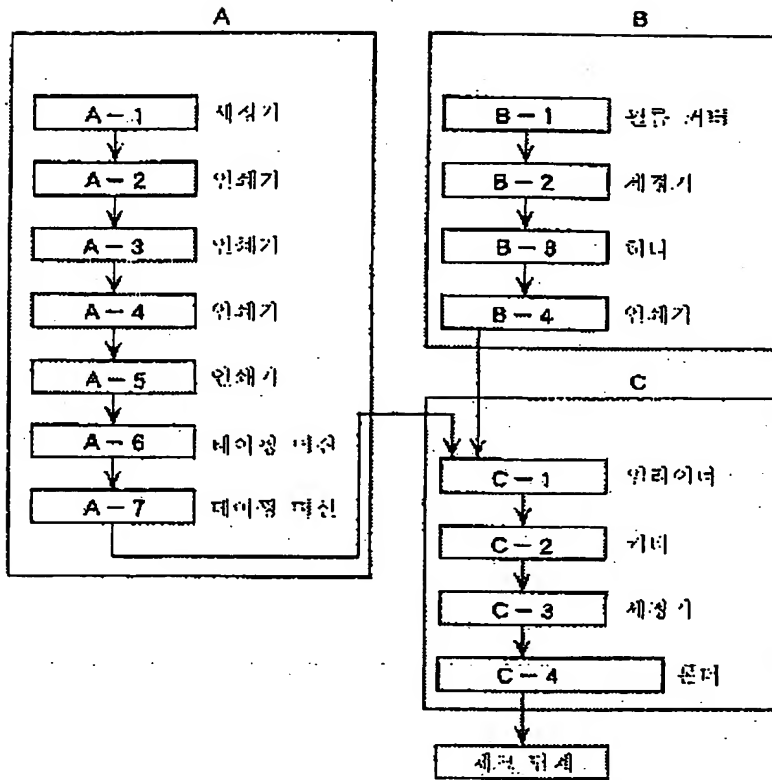
도 12



도 13

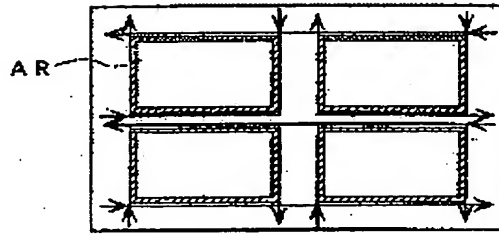


도면 17

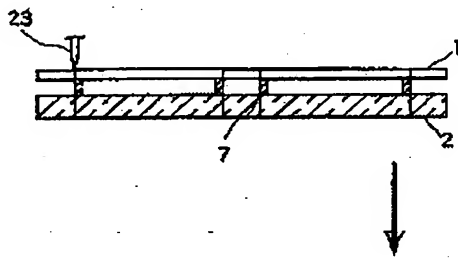


도면 18

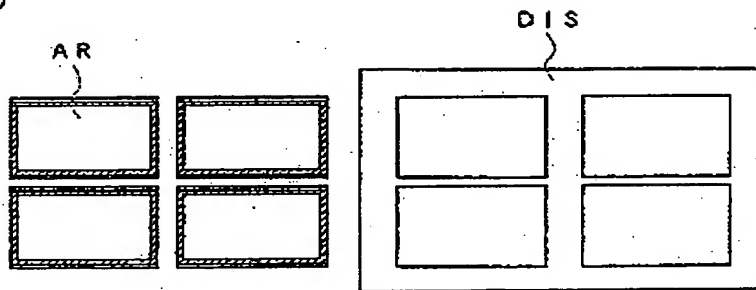
(a)



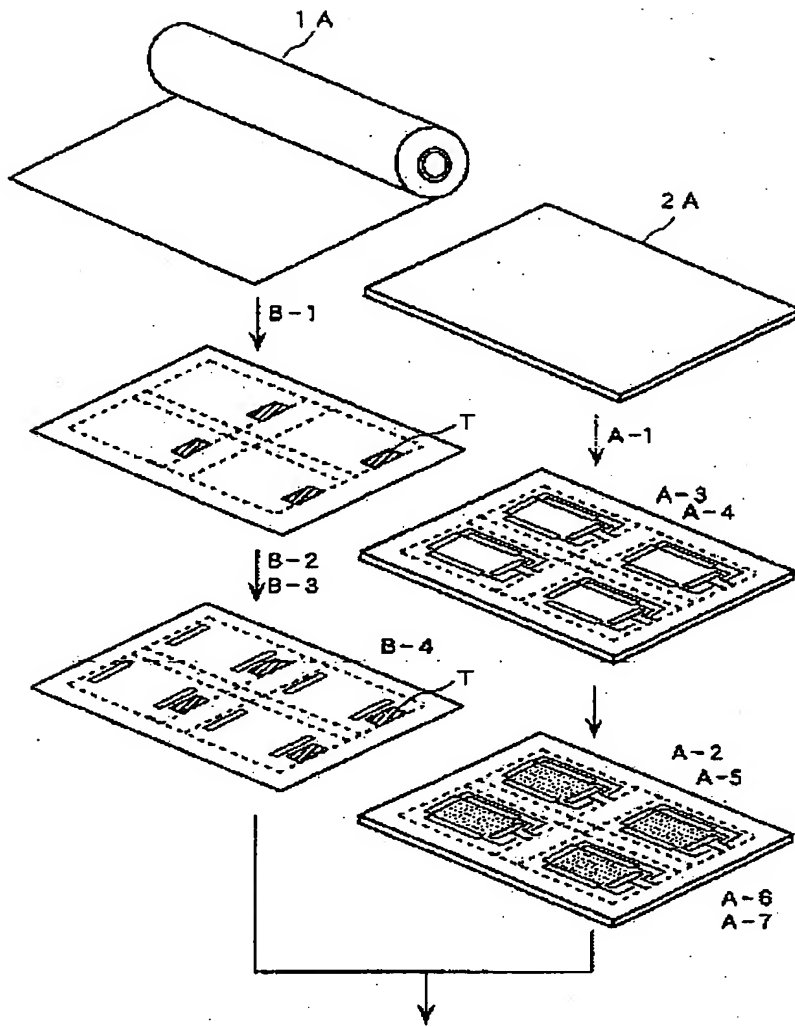
(b)



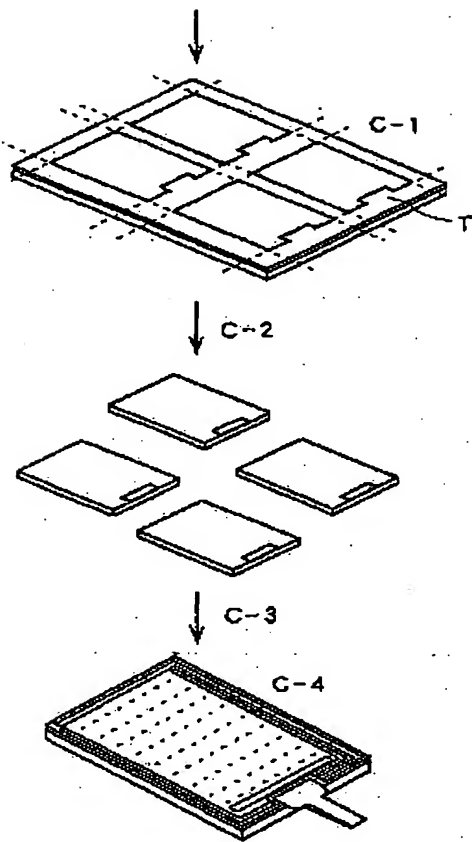
(c)



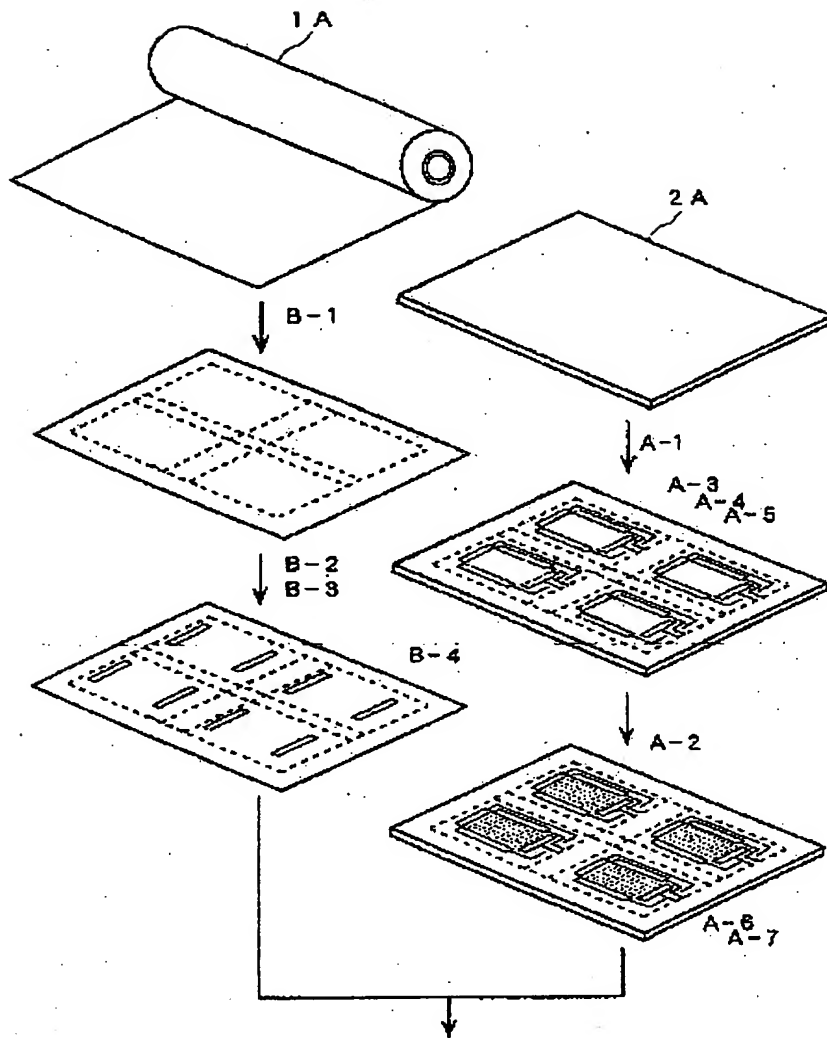
도면 19



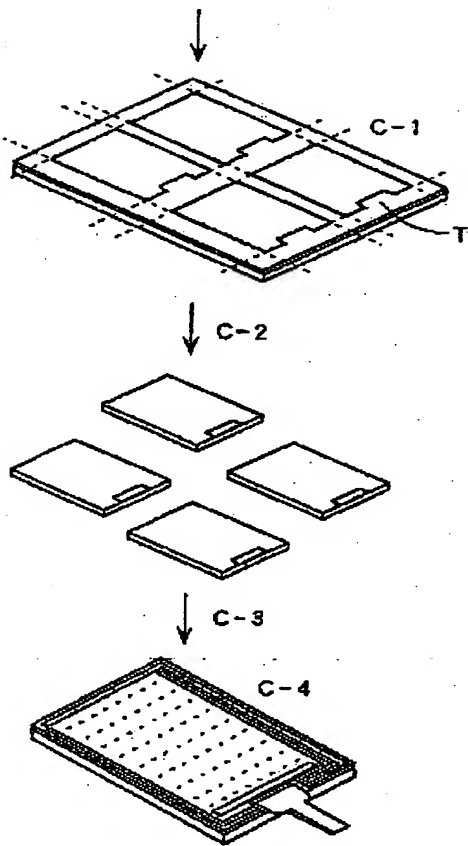
도 20



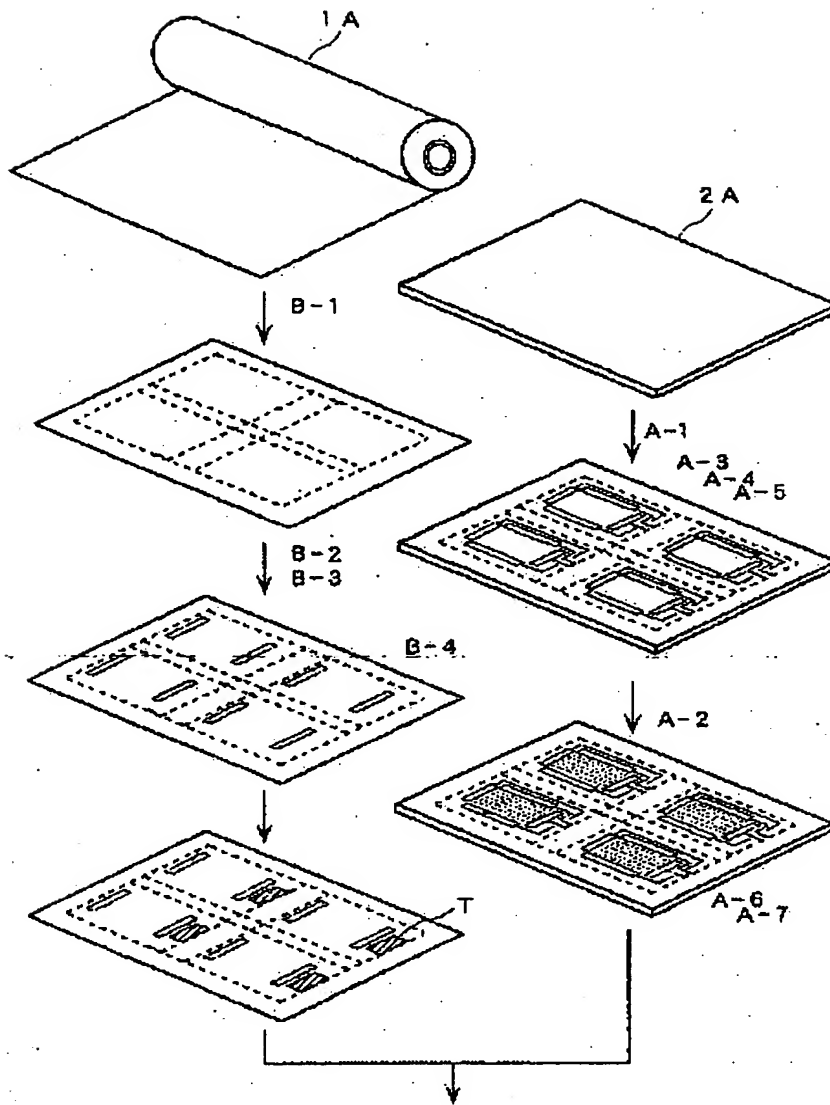
도 21



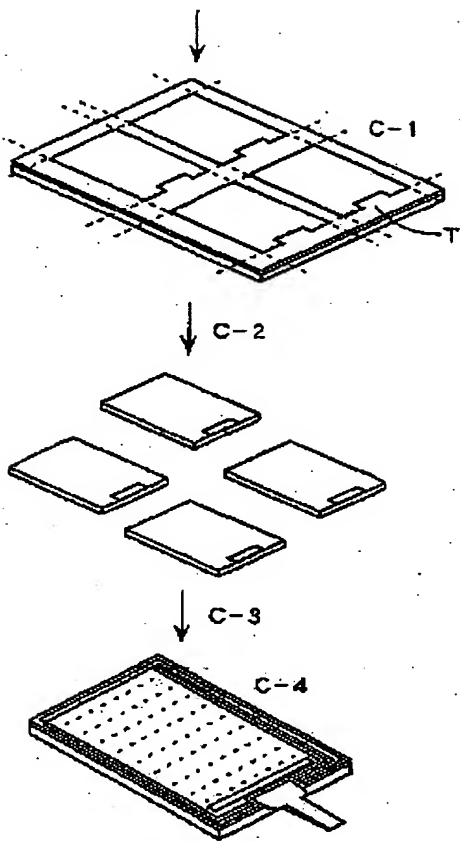
도 22



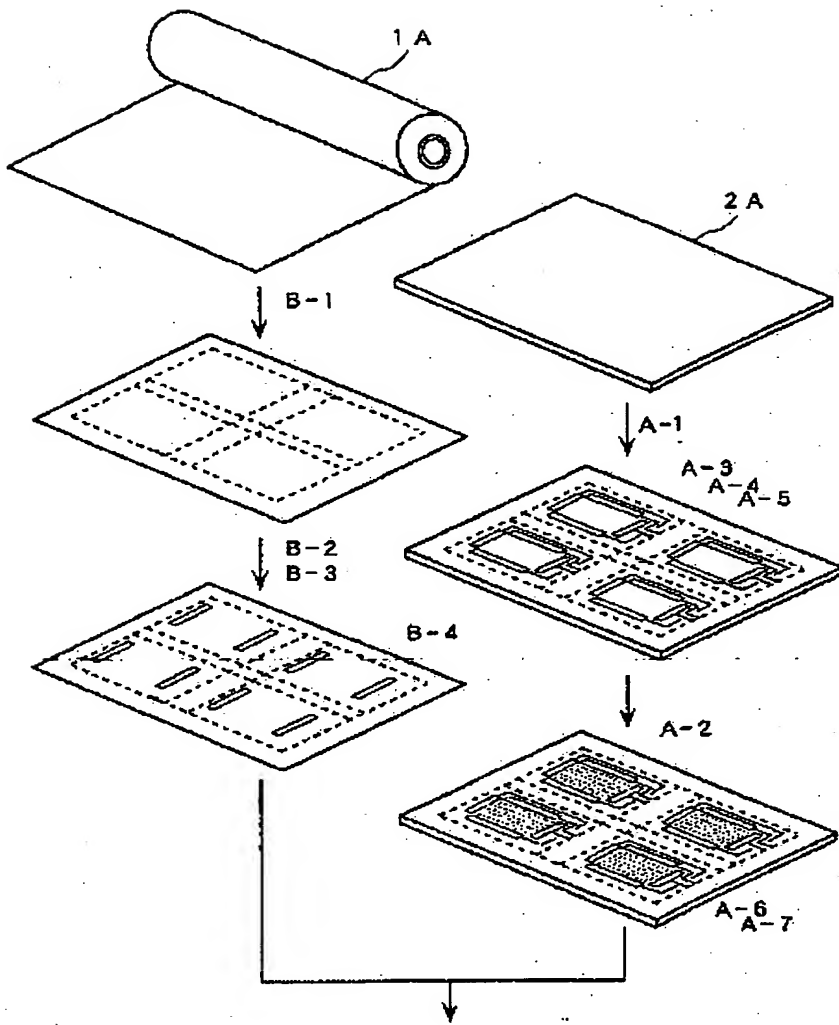
도 23



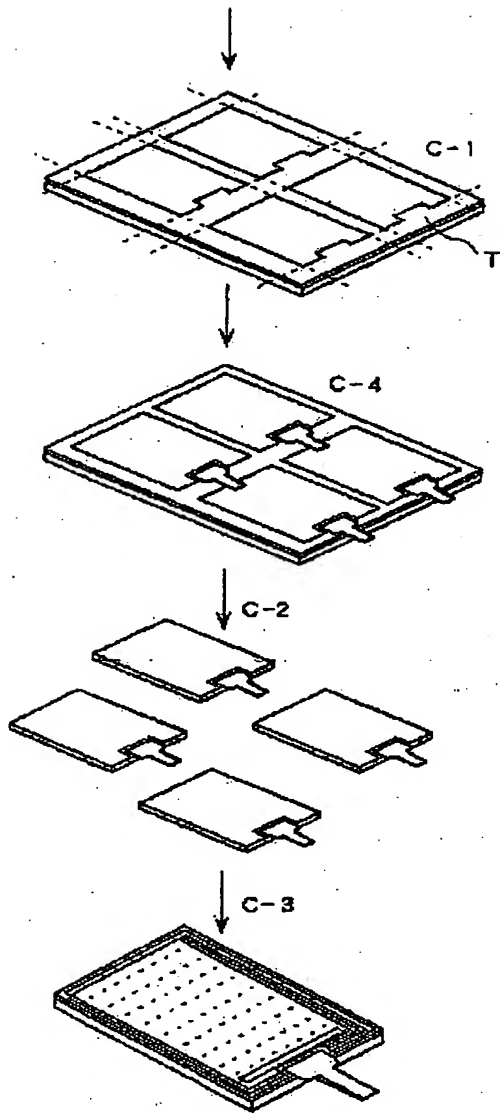
도 24



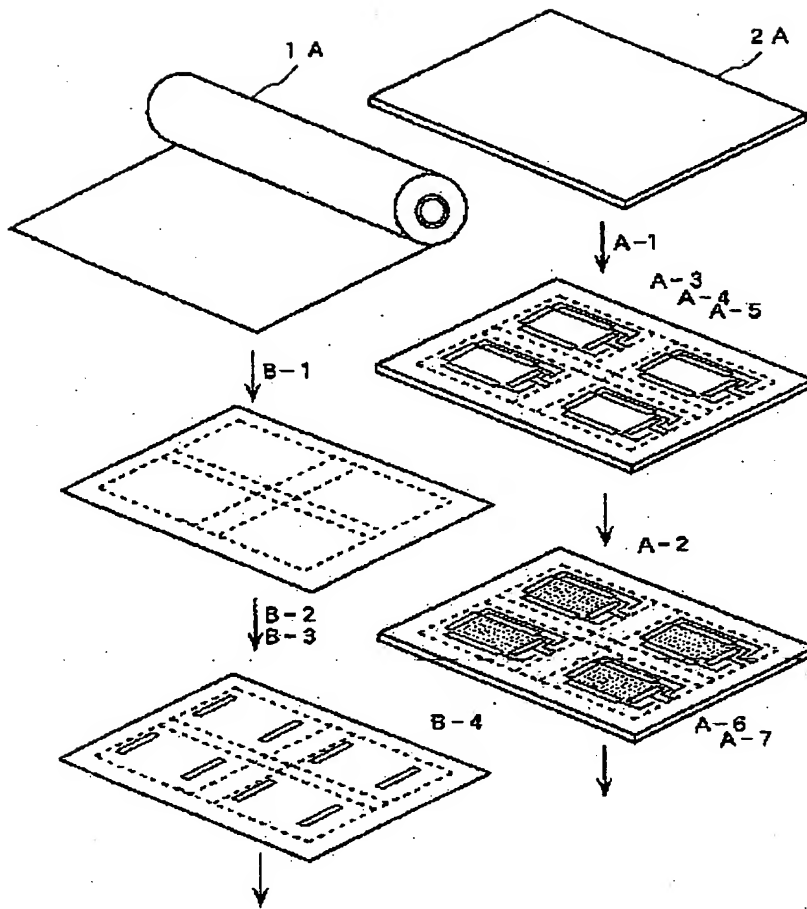
도면25



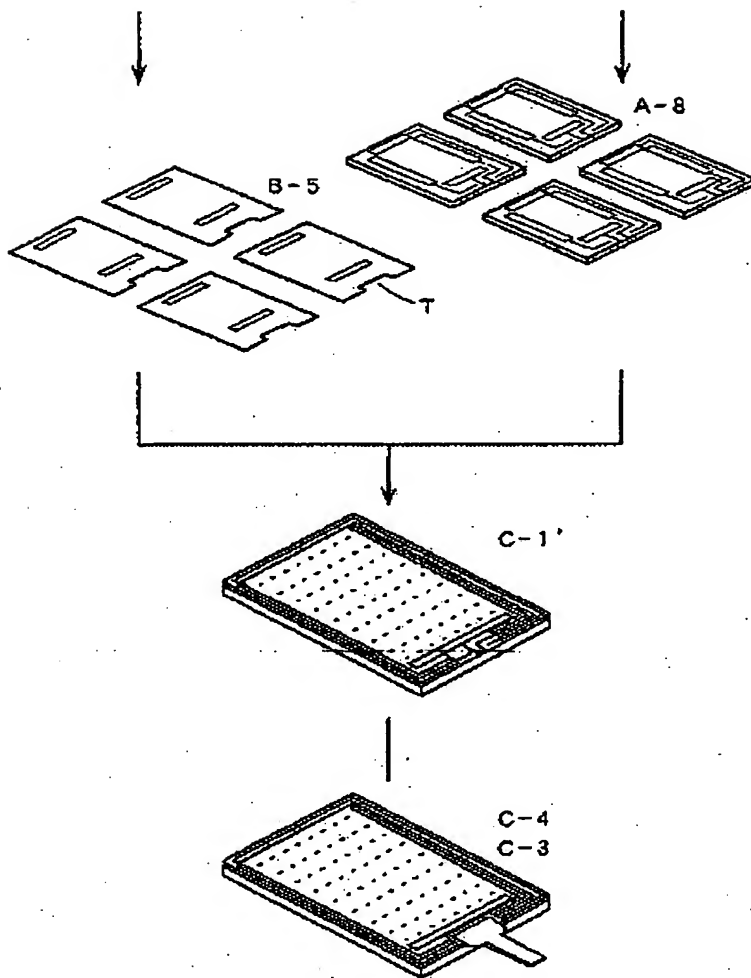
도 28



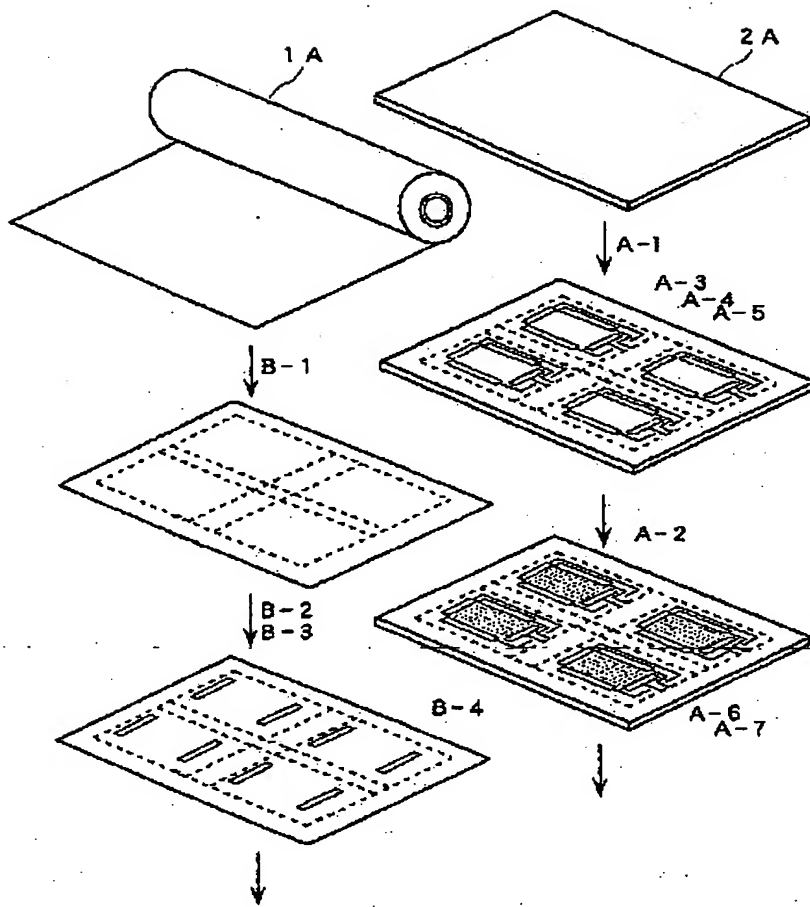
도 27



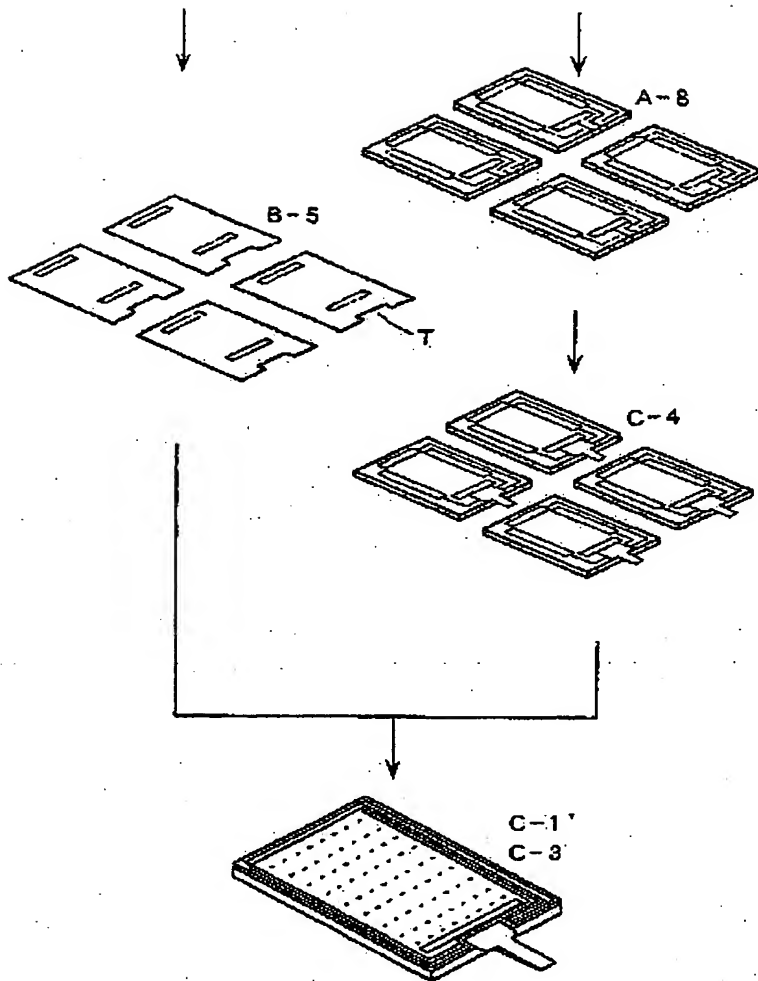
도면28



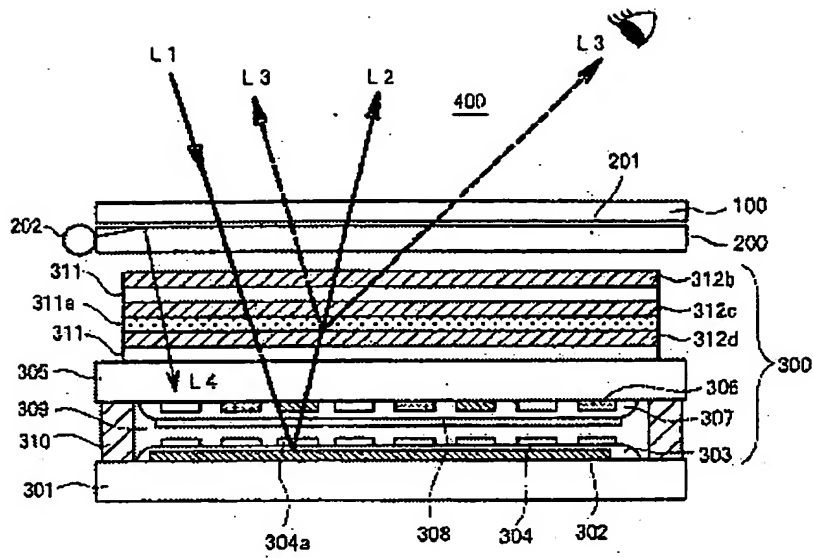
도 20



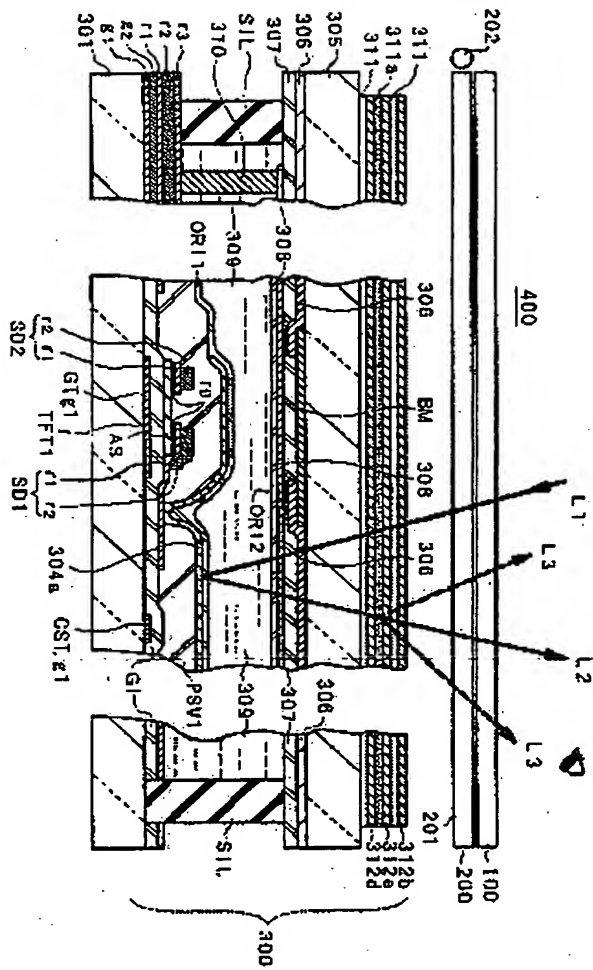
도 30



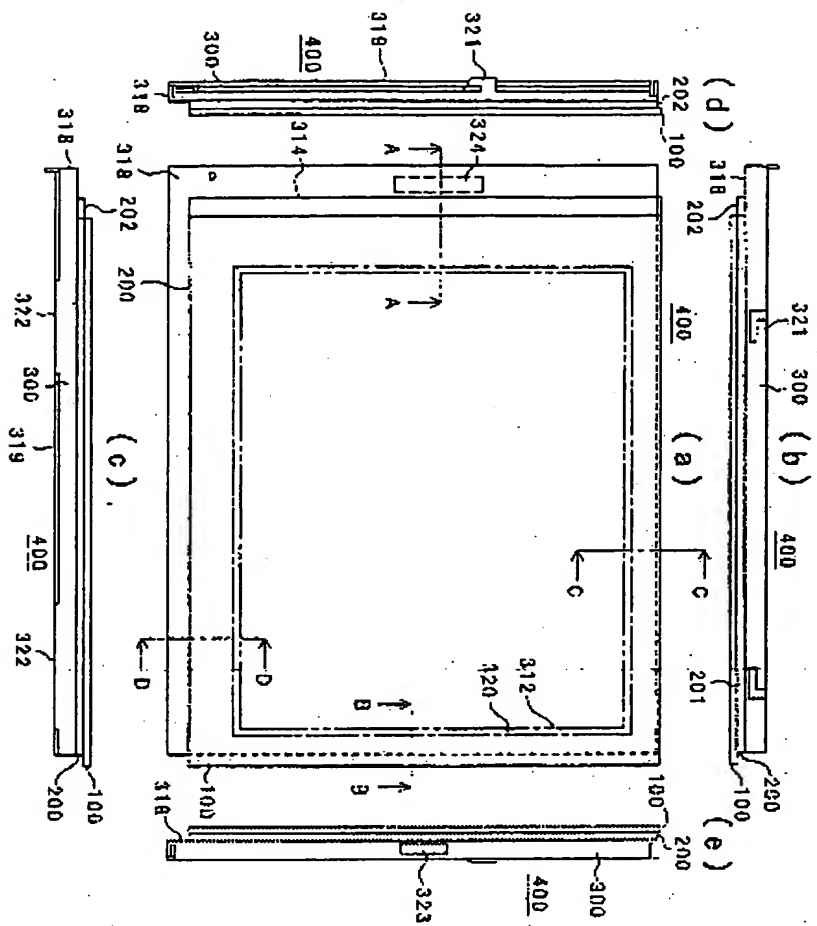
도 31



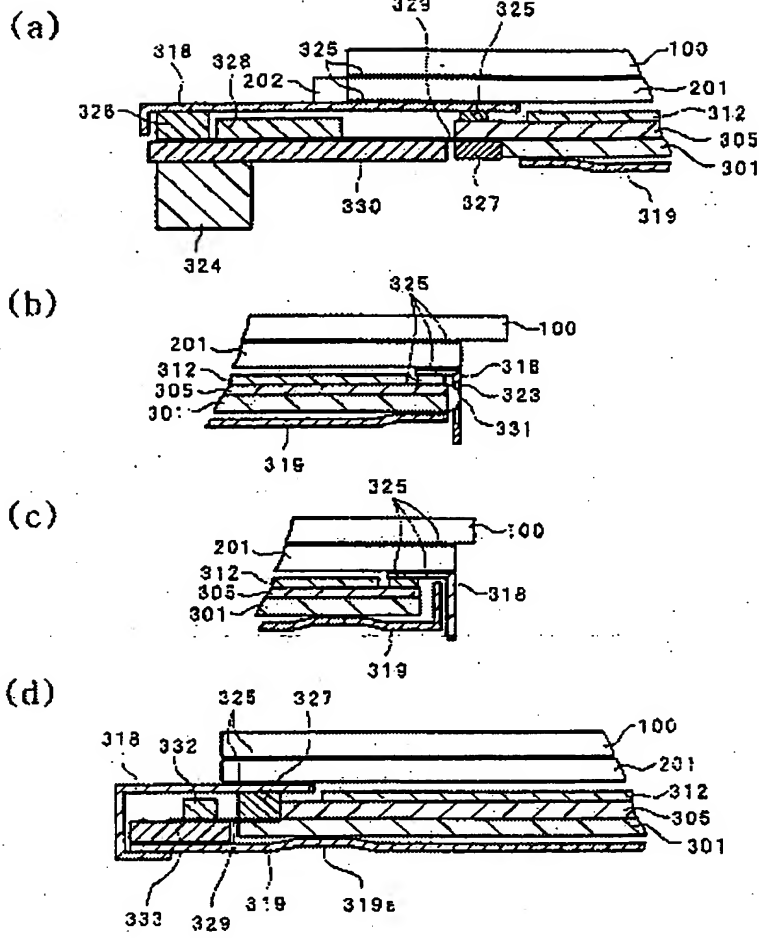
도 32



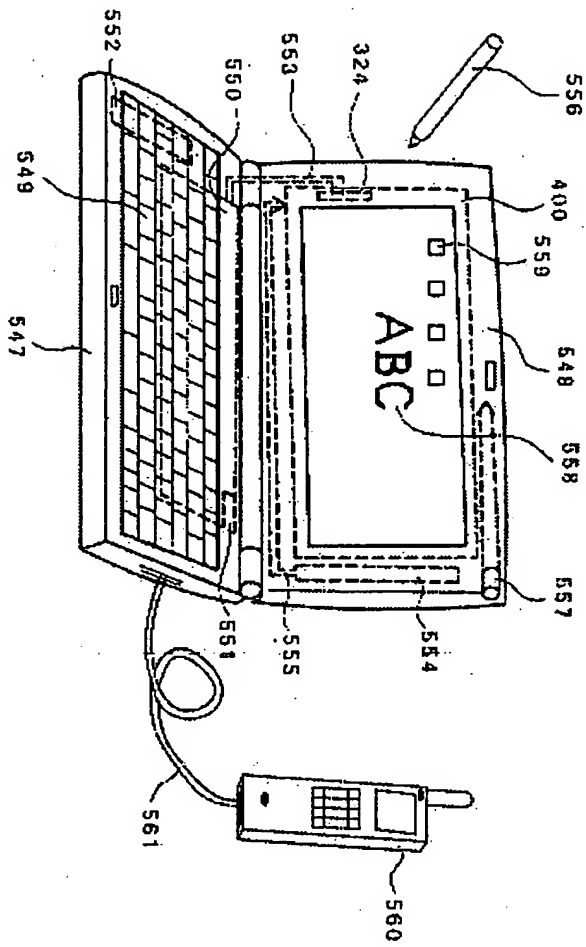
도 33



도 34



5535



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.